**Федеральное агентство связи**

**Орден Трудового Красного Знамени**

**федеральное государственное образовательное**

**бюджетное**

**учреждение высшего образования**

**«Московский технический университет связи и информатики»**

Курсовая работа по дисциплине «Основы программирования» по теме «Возможности интерактивного проектирования технологического оборудования»

Выполнил:

Студент 1 курса,группа БСТ2001

Львицын С.С.

Научный руководитель:

Доц. Кафедры «Информатика»

Гуриков С.Р.

Москва 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...……………………………………………………………………...3

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ...…………………………………………………...5

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ…………………………………………..7

1.1.Применение компьютерных технологий в пищевой промышленности………………………………………………………………….7

1.2. Проектирование технологического оборудования предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности с использованием компьютерных технологий……………………………………………………..13

1.3. Использование компьютерных технологий при эксплуатации технологического оборудования предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности………………………………………………………………16

Список используемых источников………………………………………….28

ОГЛАВЛЕНИЕ ДЕЛАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ

**Введение**

**Актуальность темы**. Информационная инфраструктура **играет значительную роль в развитии** практически любой отрасли промышленности. Чтобы создать конкурентоспособную технику и технологию, а также в целях качественного управления, специалистам всех уровней и, особенно, принимающим решения по применению вновь спроектированных образцов оборудования и по регламентам их эксплуатации, в настоящее время необходимо уяснить важность использования компьютерных технологий. Современные информационные процессы обязывают по-новому взглянуть на такие технологии с позиций как разработчика оборудования, так и менеджера, которому надлежит осуществлять контроль за его эксплуатацией.

**В связи с тем**, что для управления социально-экономическими процессами **необходима** систематизированная, предварительно подготовленная информация, информационные системы существовали задолго до эры информатизации и компьютеризации. **Это является важным для** производственных процессов, связанных с производством материальных благ, ведь они жизненно важны для общества. Так, производственные процессы, **особенно в** пищевой и перерабатывающих отраслях промышленности, совершенствуются наиболее динамично, а **по мере их развития** усложняется используемое оборудование и управление ими, что, в свою очередь, стимулирует совершенствование и развитие информационных систем.

**На данном этапе развития** техники уже накоплен определенный опыт разработки и внедрения автоматизированных информационных систем в различных отраслях экономики, который **позволяет сделать вывод** о том, что резерв повышения эффективности таких систем заключается в увеличении уровня интеллектуализации этих систем, переходе к системам ориентированным на использование самых передовых разработок. Число публикаций по отдельным вопросам теории и практики создания таких систем стремительно растет, как и число учебников и учебных пособий в области применения компьютерных технологий в различных областях экономики. ГДЕ ПРО АКТУАЛЬНОСТЬ?????

**Объектом исследования**, проведенного в рамках данной диссертации, является технологическое оборудование.

**Предметом исследования** являются возможности интерактивного проектирования этого самого оборудования**.**

**Цели работы и задачи исследования**. Цель работы – систематизировать и углубить знания по теме технологического оборудования. Поставленная цель определила следующие основные задачи исследования:

1. Анализ основных теоретических положений;
2. разработать программный проект, содержащий электронное пособие и текстовую программу по вышеуказанной теме.

**Методы исследования**. Для решения поставленных задач был использован теоретический метод исследования. Теоретическую основу исследования составили труды в области информационных систем Алексеева Г.В.

**Техническое задание ЗДЕСЬ И ДАЛЕЕ НАДО ЧИТАТЬ ГОСТ В ЧАСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАГОЛОВКОВ**

* 1. **Основание для разработки ПОЧЕМУ НУМЕРАЦИЯ НА ПОЛЯХ??????**

Основанием для разработки является задание, выполненное в соответствии с заданием, полученным от кафедры “Информатика” Московского технического университета связи и информатики и утвержденная научным руководителем доцентом кафедры “Информатика” к. п. н. Гуриковым С.Р. Дата утверждения 02.10.2020.

* 1. **Назначение разработки**

Назначением разработки является разработка программного продукта, предназначенного для ознакомления с основными теоретическими положениями по теме курсовой работы и проверке знаний пользователя.

* 1. **Требования к программе**
     1. **Требование к функциональным характеристикам**

Разработка программного продукта должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- возможность ознакомления с теоретическим материалом;

- возможность вывода результата исследования для пользователя.

* + 1. **Требование к надежности**

Разрабатываемое программное обеспечение должно:

- иметь устойчивую работу, в соответствии с алгоритмом функционирования;

- выдавать сообщение об ошибках;

- поддерживать диалоговый режим в рамках предоставленных пользователю возможностей;

-иметь разграничения пользовательских прав.

* + 1. **Требование к составу и параметрам технических средств**

Минимальные и рекомендуемые требования для персонального компьютера.

* + 1. **Требования к информационной программной совместимости**

Программа должна легко инсталлироваться, функционировать и корректно при наличии следующего программного обеспечения: ОС Windows 10 и более поздние версии.

* + 1. **Требование к транспортированию и хранению**

Информация предоставляется на USB-флеш-накопителе. Программная документация предоставляется в электронном или печатном виде.

* + 1. **Требования к программной документации**

В ходе разработки программы должны иметься:

-текст программы;

-описание программы;

-методичка испытаний;

-руководство пользователя.

* 1. **Стадии и этапы разработки ЗДЕСЬ И ДАЛЕЕ НАДО ЧИТАТЬ ГОСТ В ЧАСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦ**

Таблица 1 – Описание этапов программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер этапа | Название этапа | Срок | Отчетность |
| 1 | Утверждение темы | До 02.10.2020 | Выбранная тема была утверждена научным руководителем |
| 2 | Написание введения | До 12.10.2020 | Введение было отправлено и проверено научным руководителем |
| 3 | Написание технического задания и главы 1 | До 29.10.2020 |  |

**Глава 1 Теоретическая часть**

**1.1.** **Применение компьютерных технологий в пищевой промышленности**

В узком смысле компьютерная технология (далее — КТ):

* относится к технологической стороне информационной системы;
* включает в себя техническое обеспечение, базы данных, программное обеспечение, сети и другие средства;
* может рассматриваться как **подсистема** информационной системы (ИС).

Для описания **совокупности** нескольких ИС, пользователей и менеджмента всей организации, включая разработчиков технологического оборудования и тех, кто его эксплуатирует, **термин** КТ иногда используется в широком смысле. И хотя КТ отличаются по типу обрабатываемой информации (рис.1.1), но они также могут объединяться в **интегрированные** технологии.

Виды КТ и обрабатываемой информации

Данные

СУБД, языки программирования, табличные процессоры

Текст

Текстовые процессоры и гипертекст

Графика

Графические процессоры

Знания

Интеллектуальные системы

Объекты реального мира

Графические процессоры

Рисунок 1.1. **ЗДЕСЬ И ДАЛЕЕ НАДО ЧИТАТЬ ГОСТ В ЧАСТИ ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКОВ**КТ в зависимости от типа обрабатываемой информации

Рассмотрим **классификацию** ИС: по организационным уровням, основным функциональным областям и обеспечиваемой поддержке:

1. по организационной структуре.

Одним из способов осуществления классификации ИС является разделение по организационным **структурным линиям иерархии** — так есть возможность найти ИС, построенные для высшего звена управления, для отделений, департаментов, оперативных функциональных единиц и даже для отдельных работников, при этом системы могут быть как самостоятельными, так и взаимосвязанными;

1. по функциональным областям

ИС на уровне департамента поддерживают традиционные функциональные области предприятия или фирмы, а потому основными функциональными **системами** являются:

* ИС главного конструктора;
* Технологическая ИС;
* Производственная ИС;
* Финансовая ИС;
* ИС управления персоналом.

При этом в каждой функциональной области некоторые рутинные и повторяющиеся задачи существуют как основа для решений и действий организации, для их решения существуют ИС, называющиеся **системой обработки транзакций**, при этом они поддерживают задачи, решаемые во всех функциональных областях, но особенно при проектировании и производстве.

1. по обеспечиваемой поддержке:

* система обработки транзакций (СОТ или TPS) — поддерживает повторяющиеся, рутинные задачи и действия, а также штат исполнителя;
* информационная система менеджмента (ИСМ) — поддерживает функциональную деятельность менеджеров;
* офисная автоматизированная **система** (ОАС) — поддерживает офисных служащих;
* **система** поддержки решений (СПР) — поддерживает принятие решений менеджерами и аналитиками;
* исполнительная информационная **система** поддерживает решения высшего управленческого звена (EIS);
* интеллектуальная информационная **система** (ИИС) – поддерживает главным образом конструкторов и технологов, но может также поддерживать другие группы сотрудников.

Чтобы **проанализировать** ЗАЧЕМ ВСЕ ЭТО ВЫДЕЛЕНО ЖИРНЫМ?и увидеть все возможности применения ИС в пищевой и перерабатывающей областях промышленности, обратимся к модели информационных **систем** в производственной области. Она наиболее полно отражает также и сопутствующие **функциональные области**, такие, как финансы, маркетинг, бухгалтерия.

Модель применения информационных систем в производственной области представлена на рис. 1.2. — здесь решаемые прикладные задачи **классифицированы** на оперативном, тактическом и стратегическом уровнях.

В целом такая **классификация** может быть полезна для понимания характера обеспечиваемой поддержки менеджеров различного уровня, а потому рассмотрим основные задачи производственного планирования и управления, а также поддерживающие их информационные системы.

**Стратегический уровень**

– стратегия действий и планирование;

– планирование мощностей;

– планирование процессов и номенклатуры;

– интегрированное автоматизированное производство (ИАП или CIM);

– гибкие производственные системы (ГПС или FMS);

– долгосрочное

**Оперативный уровень**

– управление запасами и материалами;

– анализ стоимости;

– контроль качества;

– краткосрочное расписание и планирование работ

**Тактический уровень**

–управление оборудованием;

– планирование потребности в материалах (MRP);

– планирование производственных ресурсов (MRP II);

– комплексное планирование ресурсов предприятия (ERP);

– система Точно-в-срок;

– управление проектами;

– выбор поставщиков;

– управление качеством;

– автоматизированное производство (САМ);

– краткосрочные прогнозы

**Внутренние интерфейсы**

– проектирование и инжиниринг;

– маркетинг;

– финансы;

– бухгалтерия;

– управление персоналом

**Внешние интерфейсы**

– производственные стандарты;

– стандарты времени и движения;

– стандарты контроля качества;

– программы безопасности;

– покупатели;

–поставщики

Рис. 1.2. Модель применения информационных систем в производственной и сопутствующих функциональных областях

1. Планирование потребности в материалах (Material Requirements Planning – MRP) под производственную **программу** или производственный заказ:

* Это **процесс** планирования, который **интегрирует** производство, поставки и управление оборудованием при изготовлении родственных продуктов;
* Имеет дело только с производственным расписанием и оборудованием, однако многие сложные **процессы** могут повлечь распределение также связанных ресурсов — в этом случае используется более сложное **интегрированное программное обеспечение** – MRP II.

1. Планирование производственных ресурсов (Manufacturing Resource Planning – MRP II):

* Это процесс планирования, который интегрирует режимы функционирования производства, разработку самого оборудования, поставки, финансовые и трудовые ресурсы на предприятии;
* Определяет стоимость комплектующих частей и денежные средства, необходимые для оплаты этихчастей;
* Рассчитывает трудовые затраты, стоимость инструментов, ремонта оборудования, стоимость энергии;
* Оно рассчитывает детальный бюджет.

1. Система Точно-в-срок (Just-in-Time System JIT):

* Это **концепция**, в соответствии с которой материалы и комплектующие части прибывают к рабочему месту когда это требуется, что минимизирует количество оборудования, затраты и простои. MRP связаны с концепцией JIT или даже могут быть ее частью;
* Является попыткой минимизировать затраты всех видов и непрерывно улучшать **процессы** и **системы**.

1. **Системы** контроля качества:

* Обеспечивают информацией о качестве поступающих материалов и комплектующих частей, а также о качестве полуфабрикатных изделий в процессе производства и готовой продукции;
* Хранят результаты всех проверок и сравнивают текущие результаты со стандартами;

1. **Система** автоматизированного проектирования (САПР) – Computer Aided Design (CAD):

* Это система, которая дает возможность производить чертежи конструируемых устройств и узлов в реальном времени, представляя их на экране компьютера с последующей возможностью их хранения, манипулирования и модернизации в электронном виде;
* Возможность доступа к конструкторской БД позволяет конструктору быстро и легко модифицировать старую конструкцию с целью соответствия новым требованиям, что увеличивает производительность конструктора; ускоряет процесс конструирования; уменьшает ошибки, возникающие при спешном конструкторском копировании; уменьшает количество конструкторов, необходимых для выполнения такого же объема работы.

1. Автоматизированное производство (АП) – Computer Aided Manufacturing (CAM):

* Включает в себя компьютеризованные технологии, которые облегчают планирование, технологические операции и управление технологическими процессами;
* Эти технологии в свою очередь включают в себя автоматизированное планирование, цифровое управление, программирование роботов, MRP II, планирование требуемых мощностей, цеховое управление.

Большинство прикладных ИС развивались в **функциональных областях** независимо друг от друга довольно долгое время. Вместе с тем развитие реинжиниринга производственных процессов, при котором необходима реструктуризация функциональных связей и иерархических взаимодействий, потребовало различные виды ИС. Соединение производственных процессов с комбинацией нескольких современных функциональных прикладных программных средств может быть приемлемым в некоторых областях, но не во всех.

Когда происходит **интеграция** ИС, это не только прорывает информационные барьеры между департаментами, а также между ними и корпоративным руководством, но и уменьшает дублирование усилий.

**При этом, как правило,** главная проблема многих организаций — **интеграция** существующих несвязанных между собой **интеграционных систем**. Даже в силу того, что компьютерные технологии типа клиент–сервер и открытые системы решают некоторые технические трудности, также существуют проблемы **интеграции** различных типов данных и процедур, используемых в функциональных областях, а также проблемы разделения и представления информации, которая может противоречить существующей практике и уровню технологической культуры.

**1.2. Проектирование технологического оборудования предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности с использованием компьютерных технологий**

Для начала рассмотрим использование наиболее полезных компонентов программы Exсel для выполнения инженерных расчетов. Программу Еxcel возможно запустить двумя способами — через меню Пуск, выбрав соответствующую программу в данном случае MIСROSOFT Еxcel либо с помощью соответствующего ярлычка на рабочем столе.

Ехсеl является довольно гибкой программой, что позволяет модифицировать набор отображаемых элементов окна, которые подбираются оптимальным образом для тех или иных задач. Один из залогов успеха электронных таблиц это именно возможность использования формул. Эффективность формул возрастает благодаря тому, что в них в качестве переменных можно использовать адреса ячеек.

Далее рассмотрим особенности применения наиболее полезных функций MathCAD

Данный пакет, в отличие от большинства других современных математических приложений, построен в соответствии с принципом WYSIWYG (What You See Is What You Get — что Вы видите, то и получите), поэтому он очень прост в использовании (в том числе из-за отсутствия необходимости сначала писать программу, реализующую те или иные математические расчеты, а потом запускать ее на исполнение).

В MathCAD достаточно просто вводить математические выражения с помощью встроенного редактора формул, причем в виде, максимально приближенном к общепринятому, и тут же получать результат.

Чтобы эффективно работать с редактором MathCAD, достаточно базовых навыков пользователя, однако и профессиональные программисты могут извлечь из MathCAD намного больше, создавая различные программные решения, существенно расширяющие возможности, непосредственно заложенные в MathCAD.

Рассмотрим базу данных WILO. Основное меню поискового аппарата базы — программы Wilo-Select Classic 3.0. — предлагает на выбор три различные опции работы: гидравлический выбор насосов, каталог насосов и каталог замены насосов. При этом гидравлический выбор предлагается осуществлять последующим областям применения:

1. отопление;
2. циркуляционныенасосыдлясистемГВС;
3. кондиционирование, охлаждение;
4. солнечная энергия;
5. водоснабжение;
6. скважинные насосы;
7. повышение давления;
8. установки по использованию дождевой воды;
9. сточные воды;

В момент выбора области применения база данных предлагает ввести начальные данные, например, производительность насоса, общий напор, тип установки и дает возможность выбора насоса из предлагаемого набора артикулов.

Рассмотрим базу данных GRUNFOS. Программа Win CAPS 7.32 является поисковым аппаратом базы. Она при запуске предлагает три опции работы: каталоги, выбор параметров, замена. Первая опция дает возможность выбора насосов по отраслевому признаку:

1. отопление;
2. кондиционирование воздуха;
3. повышение давления;
4. подача воды из скважин;
5. подача воды для бытового потребления;
6. канализация, сточные воды;
7. применение в промышленности;
8. дозирование;
9. двигатели;
10. вся продукция;
11. принадлежности.

Сразу после уточнения **отрасли**, программа позволяет выбирать насос по **артикулу** или по параметрам. Для выбранного насоса база предоставляет следующие данные:

1. кривая характеристики;
2. изображение изделия;
3. габаритный чертеж;
4. характеристики кривой;
5. все данные;
6. окончательные размеры.

**1.3. Использование компьютерных технологий при эксплуатации технологического оборудования предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности**

Для разработки конкурентоспособных образцов и эффективного функционирования технологического оборудования на любом предприятии, в том числе пищевой и перерабатывающей отраслей одним из важнейших условий является наличие квалифицированного персонала. При этом качество разработки такого оборудования в значительной степени зависит от умения разработчиков пользоваться современными компьютерными технологиями.

Кроме того, важным также является правильная эксплуатация современного технологического оборудования, а решение этой задачи требует периодической переподготовки персонала и его тренинга, в том числе, и в условиях нестандартных ситуаций, что часто связано с существенными затратами на дополнительное экспериментальное оборудование и непроизводительное расходование разнообразных ресурсов. Тренинг значительно упрощается, если используя современные компьютерные технологии, смоделировать необходимый технологический процесс или технологическое оборудование и работать с виртуальным образом такого объекта.

**Отмечается, что** возможности реализации виртуального тренинга могут быть обеспечены при использовании пакета прикладных программ Flash MX.

**Следует отметить, что** сейчас существует множество подобных программных комплексов, представляющих собой виртуальные лаборатории, в основном специализирующиеся на определенных направлениях отдельных дисциплин.

В рамках реализации тренинговых практикумов на базе Flash Мх есть несколько путей преодоления ситуации возможного негативного влияния пользователя на процесс воспроизведения.

Так, с помощью определенных тегов HTML можно запрещать вывод контекстного меню плеера, что нужно делать, однако не всегда. Кроме того, программа Flash МХ концептуально позволяет спроектировать и изготовить ролик с виртуальным тренингом так, что он будет состоять из одного единственного кадра и тогда команды плеера не смогут нарушить ни порядок воспроизведения, ни целостность самого ролика. В таком случае соответствующие команды контекстного меню плеера оказываются вообще недоступными.

**Именно поэтому** разработанный виртуальный тренинг, тестирующие программы к нему и теоретическое сопровождение целесообразно собирать в одном (первом) кадре главной временной шкалы соответствующего ролика.

**Сказанное выше позволяет сделать вывод, что** есть возможность разработать комплекс виртуальных тренингов для изучения процессов транспортировки жидкости и газов в условиях производств пищевого профиля с моделированием некоторых не штатных.

Изначально программа Flash MX создавалась для художников-мультипликаторов и WEB дизайнеров, и предназначалась для создания анимации на страницах Интернета. При этом Flash МХ использует, в основном, векторный принцип построения изображений, что реально обеспечивает малый вес анимационных роликов и возможность увеличения изображения без ухудшения качества.

От версии к версии, уделяя все больше внимания повышению интерактивности создаваемых приложений, разработчики программы постепенно встроили в нее скриптовый язык объектно-ориентированного программирования ActionScript.

Простота работы с ним обеспечивается специальным редактором в составе программы, который сам вписывает в листинг те или другие команды языка, с учетом его синтаксиса. Возможности использования Flash MX на данный момент:

1. создание рекламных анимированных баннеров для Интернета,
2. создание мультипликационных звуковых фильмов,
3. разработка интерактивных страниц Интернета,
4. создание презентаций и магазинов для организации продаж через Интернет,
5. разработка игр для размещения в сети,
6. разработка тренажеров и создание обучающих программ.

**В рамках рассматриваемой темы**, в первую очередь интересен шестой пункт.

На структуру и гибкость планов и детализированных расписаний работы цехов оказывают влияние cтратегия производства и его среда. Точное определение плана, а затем и более детального расписания производственных операций, степень сложности, полезность и эффективность автоматизированных планов варьируется от одного типа производственной среды к другому.

Есть четыре основные модели производства. Каждая из них характеризуется своим собственным уровнем сложности и неопределенности в части планирования. Они описывают непрерывное производство; дискретное массовое производство; гибкое производство отдельными партиями, а также производство малыми партиями как единичное производство.

1) *непрерывное производство* характеризуется обработкойи выпуском большого количества объемной продукции. Процесс обычно автоматизирован с использованием датчиков для измерения важнейших переменных процессов;

2) *дискретное массовое производство* предназначено для выпуска товаров широкого потребления в больших объемах. В основном, эти товары отличаются минимальной вариацией модели. Для такого производства характерны минимальная гибкость, фиксированные технологические маршруты, постоянная производственная мощность и специализированная оснастка для специфических изделий. Среда обычно не требует координации великого множества станков, людей и материалов;

3) *гибкое производство* (гибкие производственные системы – ГПС) характеризуется гибким изменением ассортимента, объемов выпускаемой партии, быстротой реагирования и переналадки производства в зависимости от требований рынка и внешней среды;

4) *единичное производство* характеризуется малым количеством дискретных деталей с вариациями в конструкции детали, гибкими требованиями к технологическому процессу, а размер заказа варьируется от заказа к заказу и от изделия к изделию. Поток заказов через цех обычно не отличается той непрерывностью, которую мы наблюдаем в первых двух вариантах производства.

**В настоящий момент существует** множество математических моделей оптимального планирования, однако использование их в реальных условиях бывает затруднено. **В особенности это касается** оперативно-календарного планирования, в процессе которого возникает необходимость оперативной корректировки с учетом информации обратной связи о фактическом ходе производства. При этом приходится сталкиваться с неопределенностью целей и критерия.

Кроме того, в результате воздействия возмущающих факторов, а также неполноты и неточности исходной информации, оказывается нечетко определенными основные системные параметры.

**Именно поэтому** сотрудники планово-производственных служб на практике склонны использовать свои собственные правила решения, основанные на их опыте и знаниях.

Планирование — этото, что происходит до производства конкретного продукта. В фазе планирования перечисляются по пунктам работы и задания, которые должны быть выполнены в ходе производственного процесса. Помимо этого определяются основные требования к материалам, оборудованию и рабочей силе, а также производятся оценки стоимости и времен и выполнения отдельных работ.

Задачи, входящие в область планирования производства и управления, включают в себя планирование технологических процессов, планирование операций и управление работой цеха. Во многих случаях из-за сложной природы планирования и задач управления, а также отсутствия точных и ясных границ задачи, трудно установить набор характеристики границы, присущие каждой функции. Этапы планирования производства и управления производством связаны между собой в силу взаимозависимости данных, а также в силу того обстоятельства, что решения, принятые на этапе планирования, часто определяют природу и степень управления, необходимого на цеховом уровне. Данные, получаемые с рабочих мест, с нижнего уровня управления входе производства, оказывают влияние на будущие планы.

Планирование на долгосрочную перспективу обеспечивает необходимую координацию работ, выполняемых в многофункциональном производстве. Производственные планы на различные периоды времени формируются на основе заказов потребителей, генерируемых «внутри» и «вне» производства, и прогнозов объемов продаж. Основными при долгосрочном планировании являются главный (стратегический) план и текущий план. Часто они совпадают по горизонту планирования. Календарные планы в основном представляют собой разбивку текущего годового плана на квартальные и месячные планы с необходимой корректировкой.

Такой главный план — это всеобъемлющая производственная **программа**, с которой связываются все последующие детальные планы и графики. Он гарантирует, что производственные планы являются выполненными и что оперативные планы, рождаемые на их основе, также осуществляются.

Задачей календарного планирования является при технологических ограничениях и требованиях, выраженных в терминах количества и качества продукта и временных ограничений, найти допустимую последовательность операций на разнообразном оборудовании или эффективные режимы работы технологических установок во времени с учетом ограничений на сырье и производительность, которые удовлетворяли бы поставленным целям.

**Известно, например, что** сахарозавод, как объект управления, характеризуется не только большим количеством элементов, составляющих его, но и многообразием функций, выполняемых этими элементами. Большинство технологических **процессов** рассматриваемого завода характеризуется непрерывностью технологических операций, начиная от поступления сахарной свеклы и заканчивая выпуском товарных продуктов. Установки связаны между собой сложной технологической схемой, имеющей много замкнутых материальных потоков и характеризующейся высокой связанностью и взаимной обусловленностью при функционировании различных звеньев.

Системойкалендарногопланированияобязательнодолжнывыполнятьсятрифункции:

* должна непрерывно производиться оценка процесса и работы системы для своевременного определения зон, требующих внимания;
* когда проблемные зоны определены, должны быть приняты решения о том, что необходимо сделать для правильного решения проблемы;
* должно быть реализовано решение для системы или процесса, который следует скорректировать. Также возможна корректировка самого плана.

Далее рассмотрим основные черты и характеристики предприятия с непрерывным характером производства как объекта управления:

1. Завод является производством пищевого профиля.\
2. Основные процессы переработки — это измельчение, обеспечивающее развитую поверхность контакта стружки сахарной свеклы с реагентами; первичная обработка стружки, обеспечивающая получение дистиллятов сахарных продуктов; очистка и осветление сиропа; сушка сахарного песка; прессование рафинада.
3. Особенности функционирования: непрерывная подача сырья и полупродуктов на установки; многообразие сортов свеклы, отличающихся качественными показателями, и т.д.
4. Возмущающие факторы, приводящих к достаточно частой смене ситуаций на входе и выходе завода:

* Внешние — нарушение графиков поставки сырьевых ресурсов в количественном и качественном отношении, нарушение графиков отгрузки товарной продукции
* внутренние — незапланированный вывод на ремонт и ввод в действие технологических установок, случайный характер условий реализации технологических процессов и т.д.

**Исходя из анализа технологической схемы видно, что** сахарозавод является сложным объектом, который характеризуется следующими свойствами: многообразием функционирования; большим количеством технологических объектов, находящихся в тесной взаимосвязи; потреблением многих видов энергоресурсов и материалов на технологические нужды; частыми изменениями производственной обстановки под действием внешних факторов и внутренних условий; сложными зависимостями между параметрами отбора и качества; большим количеством обрабатываемой информации о состоянии технологических объектов.

**Из сказанного выше следует**, что технологическая схема исследуемого сахарного завода имеет многостадийную последовательно-параллельную структуру без рециклов, что предопределяет характер алгоритма плановых расчетов. Расчет состоит из двух взаимосвязанных этапов:

1. расчет производственной программы основного производства;
2. расчет производственной программы производства готовой продукции.

Из анализа процесса расчета производственной программы позволяет сделать выводы, что:

1. расчетпроизводственнойпрограммыпредставляетсобойсложныймногостадийныйитеративныйвычислительныйпроцесс;
2. на каждой стадии вычисляется система отношений, представляющих различные виды ограничений определяющих производство;
3. разрешимость системы отношений обеспечивается интеллектуальной поддержкой, выражающейся в установке определенным параметрам производственной программы номинальных значений, исходя из предпочтений, опыта и интуиции планового работника;
4. в случае возникновения неувязок из-за несовместности стадийных ограничений, а также независимого рассмотрения стадий и этапов вычислительного процесса осуществляются итеративные процессы согласования путем изменения значений параметров производственного процесса в допустимых пределах;
5. процессы согласования в значительной степени определяются не нормируемыми соображениями, опытом и интуицией планового работника, вследствие чего носят трудноформализуемый характер.

Итак, рассматриваемая задача относится к классу плохоструктурируемых проблем со сложными синтетическим характером,

содержащим рутинную и интеллектуальную составляющие.

Кроме того, важным вопросом является рассмотрение интегрированной системы управления предприятием (ИСУП).

На рисунке 3 можно увидеть структуру ИСУП, которая определялась целями ее создания и необходимостью достижения следующих показателей:

1. обоснованности, сбалансированности и надежности планов;
2. повышения точности, достоверности и полноты оперативной информации о ходе производства;
3. более полного использования производственных возможностей технологических установок, как на этапе оперативного планирования, так и на этапе оперативного управления;
4. сокращения затрат за счет рационального выбора вариантов переработки сырья.

Функциональная часть системы охватывает все уровни управления предприятием: руководство предприятия; отделы заводоуправления; диспетчера завода; начальников цехов, установок и участков; старших операторов, операторов технологических установок и участков; персонал центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ).

Текущее и оперативное планирование основного производства

Задачи производственно-хозяйственной и финансовой деятельности предприятия (снабжение, бух.учет, кадры)

Оперативно-диспетчерское управление основным производством

Оперативный контроль и учет основного производства

Директор

Главный инженер

Плановый отдел

Производственный отдел

Технический отдел

Диспетчер (Интеллектуальный терминал)

Планы производства на год, квартал, месяц с разбивкой

Сводки, ведомости, документы

Оперативное задание производственному цеху, установке за сутки, смену

Сведения о поступлении сырья, выработке, смещении, качестве и отгрузке продукции

Автоматизированная система сбора, переработки и ввода в компьютер первичных данных

Автоматизированная система сбора и ввода в компьютер

Интеллектуальный терминал

Начальники цехов и установок, операторы установок и резервуарных

Данные об отгрузке продукции и приемке сырья

Технологические установки, сырьевые и промежуточные резервуарные парки

Управление процессами

Центральная заводская лаборатория

Основное производство

Рис. 3. Функциональная структура ИСУП

Обозначенная структура ИСУП показывает, что она реализует следующие функции: планирования, оперативно-диспетчерского управления (ОДУ), учета и контроля, ряд функций административно-хозяйственной деятельности.

**Следует отметить**, что ИСУП предназначена для автоматизации функций управления и планирования основного производства; технической, программной и информационной интеграции функциональных систем и задач; повышения эффективности сбора, передачи и циркуляции технологической и планово-экономической информации; автоматизированного представления этой информации и формируемых рекомендаций управленческому персоналу.

Целью управления предприятием с непрерывным производством является обеспечение выполнения плана производства и безаварийного, ритмичного функционирования предприятия за счет сбалансированной и согласованной работы технологических установок(ТУ) и вспомогательных служб.

Основные задачи, которые должна решать экспертная служба, таковы:

1. выработка и выдача пользователю рекомендаций по принятию оперативных решений;
2. оперативное выявление отклонений от плановых показателей;
3. расчет производственной программы предприятия;
4. расчет графика ремонтов технологических установок;
5. расчет соотношения продуктов сахара для первичных технологических установок при диспетчерском управлении;
6. расчеты по определению количества с продуктов сахара в резервуарах по замерам при диспетчерскому правлении;
7. оперативный учет и контроль движения сырья и продуктов сахара;
8. сбор и оперативная выдача пользователю информации о параметрах технологических установок и информации по резервуарам.

Исходя из анализа функций и задач управления и планирования, выполняемых управленческим персоналом верхнего уровня завода сахара, можно определить функциональную структуру интеллектуальной имитационной системы (ИИС) и круг ее пользователей. Интеллектуальная система называется также имитационной, так как имитационные модели в ней используются для решения различных задач, удачно сочетаясь.

**Из сказанного выше**, можно понять, что была рассмотрена роль компьютерных технологий и систем в принятии проектных и производственных решений в экономике и бизнесе, в частности в пищевой и перерабатывающих отраслях при создании и эксплуатации технологического оборудования. Во время выполнения данной работы были исследованы основные теоретические материалы по теме исследования;

**Список используемых источников**

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
2. ГОСТ 19.201-78 ЕСПД. Техническое задание
3. Алексеев, Г. В. Возможности интерактивного проектирования технологического оборудования : учебное пособие / Г. В. Алексеев. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 263 c. — ISBN 978-5-4487-0377-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79618.html (дата обращения: 28.10.2020).