

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»  
Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке  
Кафедра «Автоматизированных технологических и информационных систем»

**Отчет по производственной практике (научно-исследовательской работе;  
подготовительный этап)**

**на тему:**

**«Разработка комплекса моделей ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных  
проектов систем автоматизации при организационно-технологическом  
моделировании»**

Выполнил магистрант гр.

И.Р. Файзуллин

Руководитель практики от кафедры,  
доцент каф. АТИС  
филиала ФГБОУ ВО УГНТУ  
в г. Стерлитамаке

Р.Р. Кадыров

Руководитель практики от университета,  
доцент каф. АТИС  
филиала ФГБОУ ВО УГНТУ  
в г. Стерлитамаке

Е.А. Шулаева

Стерлитамак 2020

## **ДНЕВНИК**

производственной практики (научно-исследовательской работы)

студента группы МУС01з-19-31

Файзуллина Ильгиза Рамилевича

Период практики:

с 23 ноября 2020 г. по 19 декабря 2020 г.

Руководитель практики:

доцент каф. АТИС  
филиала ФГБОУ ВО УГНТУ  
в г. Sterлитамаке

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Р.Р. Кадыров

Стерлитамак 2020

Дата	Проводимые мероприятия	Время начала	Время окончания
23.11	Прибытие на кафедру АТИС Филиала ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке	08.00	17.00
24.11	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии. Ознакомление с программной практики.	08.00	17.00
25.11	Ознакомление с формой отчетной документации.	08.00	17.00
26.11	Изучение организационных структур компаний в сфере автоматизации.	08.00	17.00
27.11	Изучение организационных структур компаний в сфере автоматизации.		
30.11	Изучение организационных структур компаний в сфере автоматизации.		
01.12	Изучение работы проектных отделов.	08.00	17.00
02.12	Изучение работы проектных отделов.		
03.12	Особенности разработки ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных проектов		
04.12	Анализ ресурсов ремонтно-монтажных проектов.	08.00	17.00
07.12	Анализ ресурсов ремонтно-монтажных проектов.		
08.12	Характеристики ремонтно-монтажных проектов.	08.00	17.00
09.12	Характеристики ремонтно-монтажных проектов.		
10.12	Обзор применяемых решений для управления проектами.		
11.12	Обзор применяемых решений для управления проектами.		
14.12	Обзор применяемых решений для управления проектами.		
15.12	Сравнительный анализ применяемых решений для управления проектами.	08.00	17.00
16.12	Сравнительный анализ применяемых решений для управления проектами.		
17.12	Оформление отчета по НИР	08.00	17.00
18.12	Оформление отчета по НИР	08.00	17.00
19.12	Защита НИР	08.00	17.00

Объем выполненных работ: \_\_\_\_\_%

Оценка выполнения работ: \_\_\_\_\_

доцент каф. АТИС  
филиала ФГБОУ ВО УГНТУ  
в г. Стерлитамаке

\_\_\_\_\_  
(подпись) Р.Р. Кадыров 19.12.2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава 1. Обследование компаний.....	8
1.1 Описание компаний.....	8
1.2 Описание деятельности подразделения разработки конструкторской документации (РКД).....	9
1.3 Описание информационного пространства компании: техническое обеспечение, программное обеспечение.....	11
Глава 2. Обзор применяемых решений для управления проектами.....	13
2.1 Обзор решений PLM/PDM.....	13
2.2 Основные компоненты PLM-системы.....	13
2.3 Основные функции PDM-системы.....	14
2.4 Наиболее типичные задачи, решаемые при помощи PDM-систем.....	14
2.5 Преимущества PLM.....	15
2.6 Информационная система Teamcenter.....	16
2.6.1 Общее описание.....	16
2.6.2 Функциональность.....	17
2.7 Информационная система Windchill.....	21
2.7.1 Общее положение.....	21
2.7.2 Функциональность.....	22
2.8 Информационная система Лоцман.....	23
2.8.1 Общее положение.....	23
2.8.2 Функциональность ЛОЦМАН:PLM.....	24
2.9 Сравнительный анализ.....	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	30

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Целью работы является разработка комплекса моделей ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации при организационно-технологическом моделировании.

Для того, чтобы автоматизация процесса проектирования и изготовления изделий стала давать ощутимую отдачу, необходимо разработать продуманную стратегию ее внедрения и четко следовать ей.

Основной задачей управления ресурсным обеспечением ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации является: с одной стороны - осуществить подготовку к проведению ремонтно-монтажных работ, а с другой - подготовить конкретное предприятие к выполнению работ по ремонту и монтажу систем автоматизации. Такая подготовка предполагает, что в заданное время, в заданном месте, у конкретного предприятия будут производственные возможности выполнить свою часть работ. Исходя из этой основной задачи вполне понятно, что основным документом организационно-технологической проектирования будет являться календарный план, определяющий параметры ресурсного обеспечения и временные границы реализуемого ремонтно-монтажного проекта.

Анализ причин неудачи при реализации проектов, показали, что основной причиной является нехватка либо ресурсов, либо времени, что может служить убедительным свидетельством неэффективности самой процедуры подготовки производства, которая заключается в разработке календарных планов различной степени детализации. Таким образом, полученные на стадии еще подготовки производства ресурсные и временные параметры, предполагаемого к реализации, проекта, будут основной причиной успешной или неудачной его реализации. То есть, на стадии планирования необходимо принять адекватные организационно-управленческие решения, обеспечивающие успешность выполнения запланированных работ. Это приводит к необходимости решения задачи составления расписания работ с учетом ограниченных ресурсов необходимых для их выполнения. Одной из основных функций календарного планирования является

определение временных параметров работ проекта, что позволяет осуществить увязку во времени производственных усилий всех участников проекта. Следовательно, временные параметры работ будут относиться к одним из ключевых факторов, влияющих на успешность реализации проекта. Это обстоятельство придает процедуре контроля временных параметров особое значение, что объясняется невозможностью компенсации потерянного времени [1-2].

Процесс организационно-технологического моделирования осложняется характерными особенностями проектов систем автоматизации: территориальная рассредоточенность объектов, большое количество участников реализации проекта участие которых сильно разнесено по времени и в пространстве, многовариантность производства, когда имеется несколько возможных путей реализации поставленных задач.

Работы по теме управления ресурсным обеспечением ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации не дают полной картины планирования обеспечения ресурсами, тем более с учетом того, что приходится иметь дело с многокритериальностью параметров, которыми определяются работы проекта.

**Целью работы** является разработка комплекса моделей ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации при организационно-технологическом моделировании.

**Научная новизна исследований.** Предложены эвристические правила распределения ресурсов и системы решений ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных проектов.

**Задачи исследования:**

1. Выполнить анализ ресурсов ремонтно-монтажных проектов, описать их характеристики, выявить степень влияния на целевые показатели проекта.
2. Предложить эвристические правила распределения ресурсов.
3. Провести анализ и обосновать выбор внедряемых систем.

**Практическая значимость.** Модели и алгоритмы позволят управлять ресурсным обеспечением ремонтно-монтажных проектов на стадии организационно-технологического проектирования.

**Методы исследований.** Моделирование организационных систем управления. Системный анализ. Математическое программирование.

**Публикации.** По результатам исследований опубликованы три печатные работы:

1. Файзуллин И.Р. Ресурсное обеспечение ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации/ Файзуллин И.Р. // Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Достижения вузовской науки: от теории к практике-2020». – Кумертау: Изд-во: «ГУП Мелеузовская городская типография», 2020. – 269-272 с.

2. Файзуллин И.Р. Значение ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации // Современные технологии: достижения и инновации-2020: Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции – Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2020. – 449-451 с.

3. Кадыров Р.Р., Файзуллин И.Р. Модернизация системы управления воздуходелительной установкой/ к.т.н. Кадыров Р.Р., Файзуллин И.Р. // Приднепровский научный вестник-2020. – Днепр: Изд-во: «Наука и образование», 2020. – 52-55 с.

**Апробация.** Положения работы докладывались и представлялись на следующих конференциях:

1. III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Достижения вузовской науки: от теории к практике-2020».

2. II Всероссийская научно-практическая конференция «Современные технологии: достижения и инновации-2020».

**Объем и структура работы.** Научно-исследовательская работа состоит из введения, двух глав, основных результатов и выводов по работе, заключения, литературы, включающей 24 наименования. Общий объем работы составляет 32 страница

## **Глава 1. Обследование компаний**

### **1.1 Описание компаний**

Множество компаний в сфере системы автоматизации управления имеет несколько направлений деятельности, одно из них, изготовление прецизионных электрических микромашин многоотраслевого применения. Микроэлектромашин нашли свое применение не только в бытовых приборах, но и в военной технике.

Еще одним направлением деятельности предприятий является проектирование и изготовление ручного электрического инструмента профессионального и бытового назначения. Это направление также имеет сертификат Bureau Veritas на соответствие требованиям системы менеджмента качества ГОСТ ISO 9001-2011.

Так же одним из направлений является автоматизация корабельных (судовых) технических средств, проектирует и производит системы и элементы автоматизированного управления для водоизмещающих кораблей и судов, кораблей на воздушной подушке, яхт, доков, морских буровых платформ.

Благодаря освоению новых видов продукции многие предприятия сохранили свои производственно-технические и кадровые потенциалы и в настоящее время наращивает разработку и серийный выпуск приборов и систем управления, прецизионных микромашин, электроинструмента, успешно зарекомендовавших себя на мировых рынках.

Разработчики КД (конструкторской документации), разработчики ТД (технической документации), метрологи. Далее на рисунке 1.1 изображена подробная организационная структура многих предприятий в данной сфере деятельности.



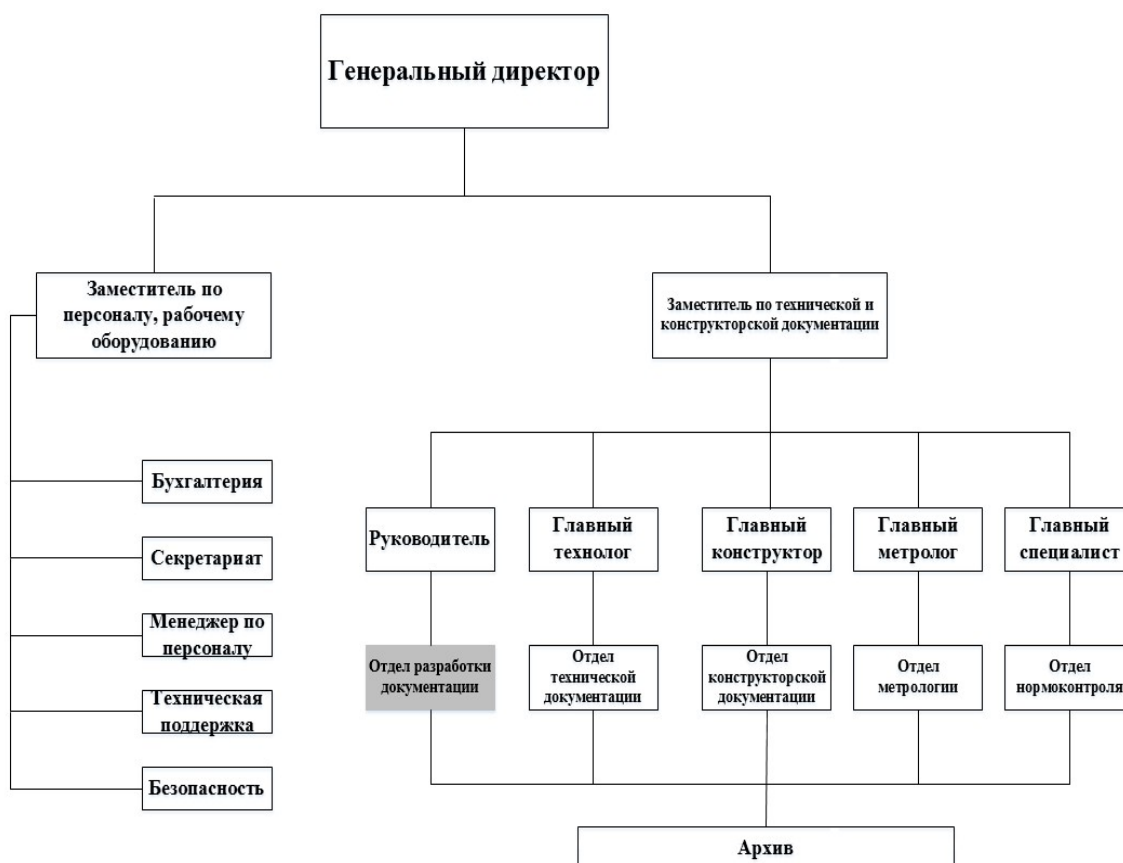


Рисунок 1.1 - Организационная структура

## 1.2 Описание деятельности подразделения разработки конструкторской документации (РКД)

Основная часть рабочего процесса приходится на долю разработчиков конструкторской и технической документации. Здесь зарождается жизненный цикл изделия. Когда предприятие получает новый заказ, все начинается с РКД (разработки конструкторской документации), с использованием ГОСТов, ОСТов и СТП (стандарт предприятия), что в свою очередь немало важно. Процесс выпуска документации начинается с разработчиков, но не обходится без внимания и согласования с конструкторами, сотрудниками отдела нормативного контроля и сотрудниками отдела технического контролем по мере необходимости. При необходимости данные инстанции визируют документацию. Затем документ прошедший полный цикл согласования и утверждения направляется под контроль

начальства. Перед сдачей документации завершающим этапом является предоставление документов главному. И по завершению всего этого документация передается заказчиком.

Данный бизнес-процесс изображен в программе VRwin и представлен на рисунке 1.2.

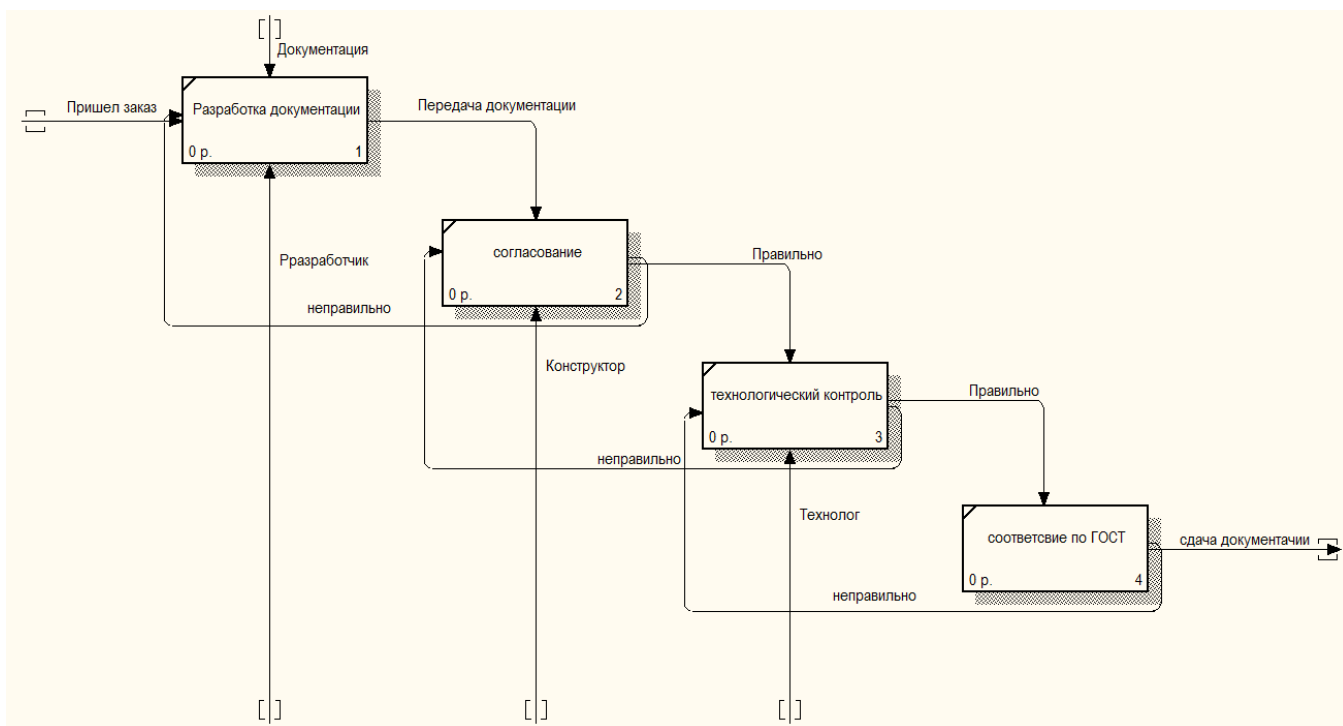


Рисунок 1.2 - Бизнес-процесс выпуска документации

Основное время БП тратится на сбор подписей. А с помощью PLM системы можно создать бизнес-процесс и отправить электронный документ и с возвратом получить документ с ЕЦП (электронно-цифровой подписью), что избавит сотрудника от трудностей визы на бумажном документе. Экономия времени на звонках, служебных записках с просьбами рассмотреть и согласовать документацию.

### 1.3 Описание информационного пространства компании: техническое обеспечение, программное обеспечение

В процессе функционирования организации возникает необходимость обмена документами в электронной форме внутри организации и за ее пределами. Информационные потоки можно разделить на два типа:

- внешние – для передачи данных используется канал доступа к глобальной сети передачи данных Интернет;
- внутренние – информационные потоки, не выходящие за пределы ЛВС организации.

На предприятии так же имеются автономные компьютеры, но большинство компьютеров подключено к одной локальной сети. Используется топология ЛВС типа звезда. В этом случае каждый компьютер подключается отдельным кабелем к общему устройству, который в центре сети.

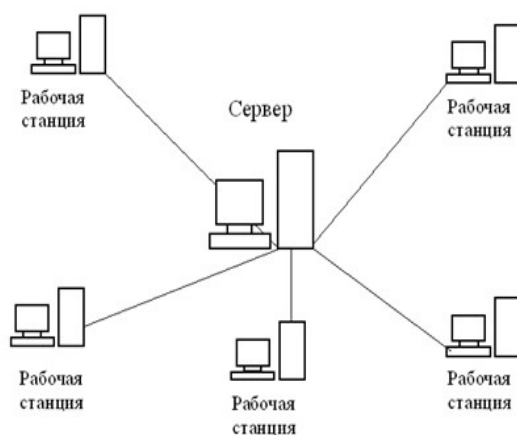


Рисунок 1.3 – Топология ЛВС типа звезда

Каждый компьютер, в том числе и сервер, соединяется отдельным сегментом кабеля с центральным устройством (концентратором, коммутатором). Выход из строя одной или нескольких рабочих станций не приводит к отказу всей системы, однако, выход из строя концентратора или коммутатора лишает работоспособности всю сеть. Еще одним преимуществом данного варианта является простота

расширения сети, поскольку при использовании дополнительных коммутаторов (до четырех последовательно) появляется возможность подключения большого количества рабочих станций (до 1024).

Внутренние потоки обусловлены документооборотом внутри организации. Документооборот организации осуществляется путем хранения всех документов на жестком диске сервера. Документы загружаются по мере необходимости сотрудниками организации. Централизованное хранение информации позволяет осуществлять резервное копирование всех документов и проверку средствами антивирусного программного обеспечения. Между сотрудниками организации происходит обмен сообщениями, документами и письмами.

Компьютерные машины имеют следующие технические характеристики:

- операционная система Windows 7 Профессиональная 64-разрядная;
- процессор Intel core i7 2600k, 3.4 ГГц;
- видеокарта - NVIDIA® Quadro NVS 300;
- оперативная память 4 Gb.

На данных рабочих станциях уже установлено следующие программное обеспечение, необходимое для полноценной работы и творчества инженеров-разработчиков:

- microsoftoffice 2007;
- autoCad;
- компас-график (Компас-3Д);
- kaspersky Anti-Virus.

## **Глава 2. Обзор применяемых решений для управления проектами**

### **2.1 Обзор решений PLM/PDM**

Для стратегии ведения бизнеса в основном применяется управление жизненным циклом изделия PLM (Product Lifecycle Management). PLM объединяет в комплексную систему передовые подходы и опорные технологии, как-то: управление данными об изделии (PDM), коллективные разработки, визуализация, цифровое производство, выбор стратегических поставщиков, проверка и управление соответствиями и пр. Реализация осуществляется в рамках расширенной цепочки поставок определяемого изделия/установки, включая производителей оборудования (OEM), субподрядчиков, поставщиков, партнеров и потребителей. PLM фокусируется на решениях для основных отраслевых задач и использует разнообразные многочисленные технологии и методы.

### **2.2 Основные компоненты PLM-системы**

Основными компонентами являются:

- PDM-система (PDM — Product Data Management). Система управления данными об изделии, является основой PLM, предназначена для хранения и управления данными;
- CAD-система (CAD — Computer Aided Design). Проектирование изделий;
- CAE-система (CAE — Computer Aided Engineering). Инженерные расчеты;
- CAPP-система (CAPP — Computer Aided Production Planning). Разработка техпроцессов;
- CAM-система (CAM — Computer Aided Manufacturing). Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ;
- MPM-система (MPM — Manufacturing Process Management). Моделирование и анализ производства изделия.

Система должна обмениваться данными с системой управления проектами и АСУП/ERP-системой, а также, при необходимости, с информационными системами заказчика или смежников предприятия. Сразу следует оговориться, что практически все современные PDM-системы имеют функционал по управлению проектами, но, на наш взгляд, его применение по сравнению с применением специализированных систем не всегда оправданно.

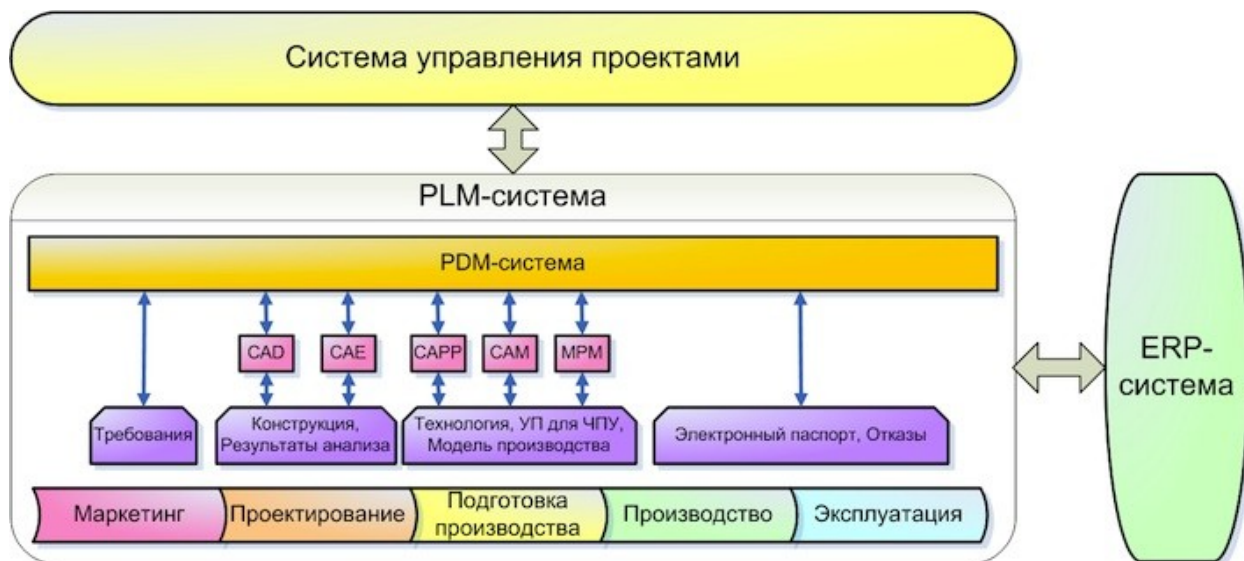


Рисунок 2.2 – Система управления проектами

### 2.3 Основные функции PDM-системы

- хранение данных и документов (включая изменения) и обеспечение быстрого доступа к ним;
- электронный документооборот (управление процессами проектирования);
- управление структурой изделия, включая управление конфигурацией;
- ведение классификаторов и справочников.

### 2.4 Наиболее типичные задачи, решаемые при помощи PDM-систем

- электронный архив документации (конструкторской, технологической, организационно-распорядительной, проектной, нормативно-технической);

- электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения);
- управление разработкой данных и документации (совместная работа в рабочей группе, управление составами и конфигурацией изделий);
- компьютерная система менеджмента качества;
- электронные справочники (материалы, ПКИ, стандартные изделия и т. д.).

## **2.5 Преимущества PLM**

У специалистов предприятий зачастую возникают сложности и сомнения, когда от них требуется сформулировать преимущества от автоматизации вообще и от внедрения PLM в частности. Без предоставления таких «доказательств» первые лица зачастую отказываются финансировать проекты и совершенно правы. На наш взгляд, весь широкий спектр преимуществ, связанный с управлением инженерными данными, можно условно свести к достаточно лаконичному списку:

- повышение производительности труда сотрудников;
- сокращение сроков подготовки производства;
- повышение качества продукции и степени удовлетворенности клиентов;
- снижение стоимостных издержек;
- сопровождение интеллектуальной собственности предприятия;
- обеспечение данными АСУП/ERP-системы;
- соответствие предприятия требованиям ISO 9000.

Далее рассмотрим три PLM системы для внедрения на предприятие.

На вооружение взяты следующие информационные системы:

- немецкая ИС Teamcenter;
- американская ИС Windchill;
- отечественная ИС Лоцман.

## **2.6 Информационная система Teamcenter**

### **2.6.1 Общее описание**

Решения Teamcenter предназначены для интенсификации создания разработок, ускорения вывода изделия на рынок, обеспечения соответствия управленческим и законодательным требованиям, оптимизации использования ресурсов предприятия и поддержки сотрудничества со смежниками.

Teamcenter можно использовать для создания единой базы данных, процессов и изделий, получаемых из различных систем. Уполномоченные сотрудники получают возможность использовать этот ресурс для оперативного доступа к информации, необходимой для выполнения поставленных задач. Система обеспечивает совместную работу в распределенной среде: с её помощью удаленные группы специалистов компании устанавливают контакты, общаются и обмениваются информацией в режиме реального времени. Благодаря наличию открытого и функционального интерфейса можно интегрировать функции Teamcenter с уже имеющимися процессами.

Teamcenter основан на гибкой, четырёхуровневой сервис-ориентированной архитектуре (SOA) и эффективно применяется как в малом бизнесе, так и крупнейшими мировыми компаниями. На базе Teamcenter были разработаны специализированные решения, адаптированные для различных отраслей — автомобильной, авиационной, космической и оборонной промышленности, высоких технологий и электроники, химической промышленности и фармацевтики, производству одежды и других отраслей.



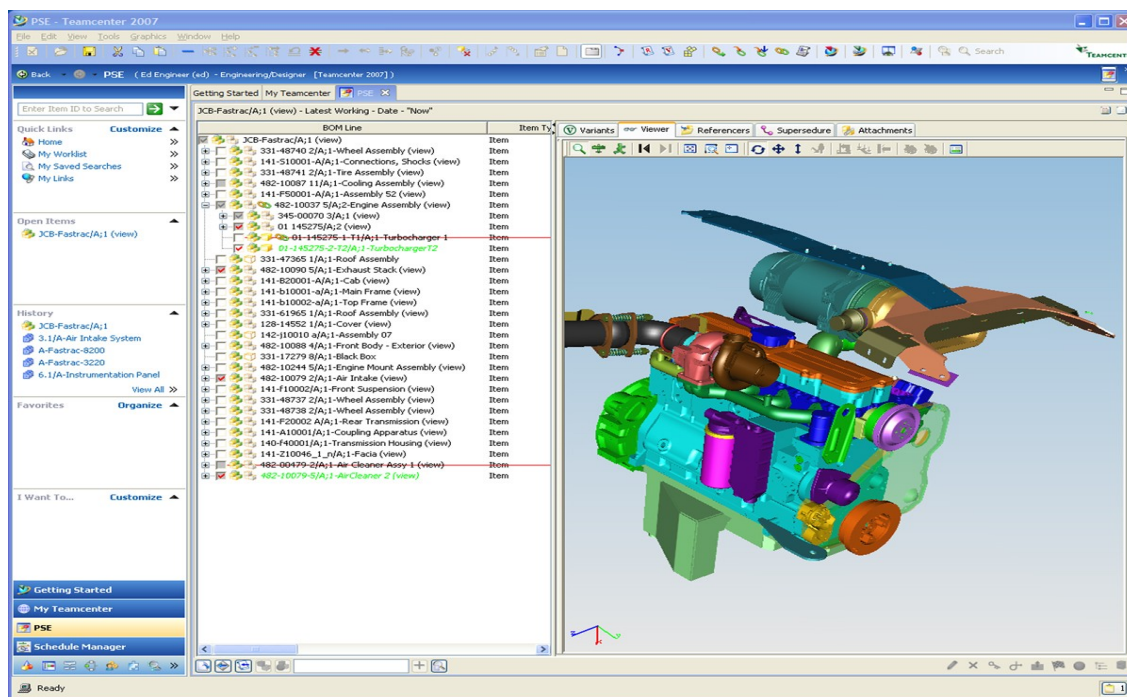


Рисунок 2.3 – Пример интерфейса Teamcenter

## 2.6.2 Функциональность

- правление требованиями;

Позволяет создавать требования к изделию на различных этапах его жизненного цикла в структурированном виде. Связывать требования с элементами состава изделия, а также отслеживать соответствие назначенным требованиям их фактическим значениям.

- управление процессами проектирования;

Благодаря наличию функций разграничения прав доступа к информации и механизмов блокировки данных Teamcenter обеспечивает коллективную работу различных специалистов предприятия над одним проектом. Кроме этого, в состав Teamcenter входят модули интеграции с различными автоматизированными системами проектирования (САПР). Также, для организации ведения корпоративных справочников предприятия в состав Teamcenter входит приложение Классификатор [13].

- управление составом изделия;

Функции по управлению составом изделия (BOM – Bill of Materials) обеспечивают ведение нескольких согласованных составов изделия, позволяют конфигурировать различные версии составов изделия, управлять вариантами, альтернативами и заменами. Кроме этого Teamcenter обеспечивает ведение инкрементных изменений, сравнение различных составов изделий, позволяет осуществлять пространственный поиск и многое другое.

- управление соответствием;

Модуль предоставляет возможности по управлению рисками, связанными с невыполнением требований к продукции, предъявляемых внешними регламентирующими документами на всех этапах жизненного цикла изделия.

- управление контентом и документами;

Функции модуля обеспечивают управление данными на этапе разработки и публикации технической документации. Включая функции сборки документа из отдельных частей (глав, параграфов), перевода документации на различные языки, формирования выходного документа в различных форматах (HTML, PDF). Кроме этого обеспечивает создание интерактивных каталогов продукции, инструкций по эксплуатации, ремонту и обслуживанию.

- управление рецептурой, упаковкой и брендами;

Решение предназначено для организаций, работающих в сфере производства товаров народного потребления. Позволяет управлять химическим составом изделия, конструкцией и дизайном упаковки, а также обеспечивает единый подход к управлению брендом компании.

- управление поставщиками;

Решение позволяет организовать информационное взаимодействие конструкторско-технологических отделов, служб снабжения и других подразделений компании с представителями поставщиков на всех этапах жизненного цикла изделия.

- управление электромеханическими данными;

Позволяет объединить в единое целое данные об электрике, электронике, программном обеспечении и физическом изделии, представляя его как единую электромеханическую систему.

- управление процессами технологической подготовки производства;

В состав решения входят приложения, позволяющие организовать на предприятии технологическую подготовку производства – разработку технологических маршрутов, процессов сборки и изготовления, выпуск технологической документации, управление технологическими составами изделий (MBOM – Manufacturing Bill of Materials). А также организовать интеграцию с корпоративными информационными системами класса ERP и другими системами, используемыми на предприятии.

- управление расчетными данными;

Решение позволяет организовать хранение расчетных данных, установить их взаимосвязь с исходными конструкторскими моделями, провести анализ влияния исходных данных при проведении конструкторского изменения и другие функции. Модуль настройки внешних приложений позволяет настроить работу с любыми расчетными программами, включая приложения собственной разработки.

- эксплуатация, сервисное обслуживание и ремонт;

Функции, входящие в состав решения, позволяют организовать управление данными на поздних этапах жизненного цикла изделий. Это, прежде всего данные о различных составах изделия, например «как изготовлено» (As-Built). А также сервисные данные, данные о техническом обслуживании, информация о планировании проведения мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту.

- отчеты и аналитика;

Представляет собой платформу для проведения анализа и генерации отчетов, включающих данные об изделии, хранящихся не только в базе данных Teamcenter, но и информацию из различных структурированных источников – ERP, PDM, CRM, файлов в формате Excel и других. Простой в использовании web-интерфейс позволяет конечному пользователю получать и обрабатывать данные на основании бизнес-правил и с учетом разработанной модели безопасности.

- средства совместной работы;

Инструмент для построения на базе web-технологий единой среды взаимодействия распределенных групп, удаленных подрядчиков, партнёров, заказчиков и других участников проекта. При этом все они могут находиться в различных географических зонах и работать в разных информационных средах.

- встроенная визуализация;

Встроенная визуализация доступна практически во всех приложениях Teamcenter и основана на использовании графического формата JT. Этот модуль позволяет не только просматривать графическое представление изделия, не загружая специализированного приложения, но и производить графическое сравнение и измерения, создавать сечения и заметки, формировать фотореалистичные изображения и многое другое.

- сервисы расширения платформы;

В состав Teamcenter входит приложение расширения базовой модели данных (BMIDE - Business Modeler Integrated Development Environment), которое позволяет создавать новые типы информационных объектов, задавать их взаимосвязи, управлять локализацией и многое другое. Кроме этого, в состав платформы входят интерфейсы к языкам программирования высокого уровня C и Java, которые позволяют при необходимости расширить функции системы на этапе внедрения. Например, для формирования сложных отчетов или для организации взаимодействия с внешними информационными системами.

- платформа управления знаниями;

Для наиболее эффективного управления данными об изделии в состав Teamcenter включены базовые модули и функции для осуществления поиска, организации персонального рабочего пространства, автоматизации бизнес-процессов предприятия (Workflow), управления изменениями (Change Management) и другие.

- интеграция с IBM;

Teamcenter обеспечивает гибкость и поддерживает самые разнообразные среды, включая поддержку межплатформенного программного

обеспечения корпорации IBM. В рамках объявленного [18 июня 2009 года](#) глобального партнерства между IBM и Siemens PLM Software система Teamcenter 9 выпускается и на основе технологий IBM, включая DB2 Information Manager, WebSphere Application Server, Tivoli Access Manager, Tivoli Storage Manager и [Rational ClearCase](#)[\[14\]](#)[\[15\]](#).

- интеграция с Microsoft Office;

Интеграция представляет собой встроенный в приложения Microsoft Office клиент Teamcenter, независимый от "толстого" или "тонкого" клиента Teamcenter. Пользователи получают доступ к основным данным Teamcenter непосредственно из приложений Microsoft Office, таких как Word, Excel, PowerPoint или [Outlook](#)[\[16\]](#).

## **2.7 Информационная система Windchill**

### **2.7.1 Общее положение**

Windchill - это единственное решение по управлению жизненным циклом изделия (Product Lifecycle Management, PLM), с самого начала разработанное для работы через Интернет в распределенной среде проектирования. Вне зависимости от того, что Вам нужно: получить основные возможности управления данными об изделиях, оптимизировать процессы для соблюдения требований определенной отрасли или обеспечить поддержку глобальной разработки продукции, - только Windchill может предложить функциональность, необходимую для эффективного глобального управления группами разработчиков.

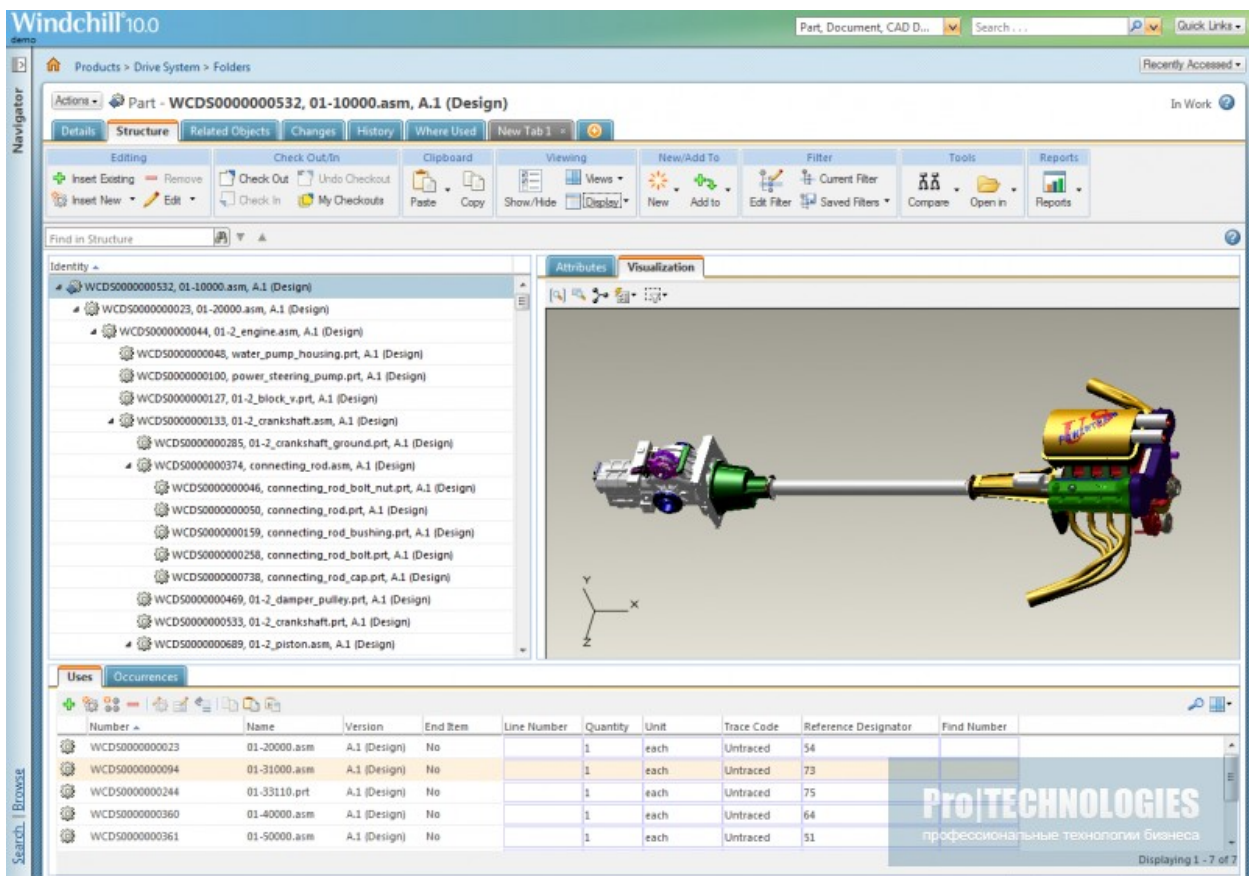


Рисунок 2.4 – Пример интерфейса Windchill

## 2.7.2 Функциональность

Windchill предоставляет возможность управления данными об изделиях, позволяет оптимизировать процессы, соблюдая имеющиеся требования предприятий

Windchill позволяет обеспечивать возможность глобальной разработки изделий внутри Концерна

Windchill позволяет управлять взаимосвязями между всеми компонентами ПЭОИ таким образом, что любой участник проекта разработки изделия всегда может просто и ясно представлять себе, каким образом, и какой вклад вносит обрабатываемая им часть данных в общую базу данных об изделии

Организовать параллельную работу большого количества специалистов и предоставлять данные об изделии инженерам и технологам, ответственным за ее проектирование/производство, что позволяет снизить число доработок

Производить управление изменениями объектов, управлять процессом разработки изделия

Создавать архив документации проекта в электронном виде и архив для хранения подлинников электронных конструкторских документов

Размещать все сведения об изделии в едином защищенном хранилище, благодаря чему устраняются ошибки, связанные с дублированием, неполнотой и ручным переносом данных

Уменьшить количество систем и баз данных, которые надо поддерживать и администрировать, что ведет к снижению совокупной стоимости владения и технологических рисков.

## **2.8 Информационная система Лоцман**

### **2.8.1 Общее положение**

Система ЛОЦМАН:PLM является центральным компонентом единого информационного пространства предприятия – комплекса, который объединяет системы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства, другие программные продукты, используемые для информационного обеспечения предприятия. Информационной платформой комплекса являются корпоративные справочники, хранящие данные об используемых материалах и сортаментах, данные о стандартных изделиях и единицах измерения, данные по применяемому оборудованию и инструменту.

ЛОЦМАН:PLM содержит все инженерные данные, необходимые для проектирования, изготовления и эксплуатации продукции промышленного предприятия. На этапе подготовки производства система обеспечивает накопление данных о результатах конструкторско-технологического проектирования и обмен

информацией между инженерными службами. Утвержденные данные и документация передаются в другие службы предприятия для материально-технического обеспечения, производства и эксплуатации выпускаемых изделий. Параллельное выполнение работ и взаимодействие конструкторов, технологов и других специалистов при разработке документации на изделие и организации производства обеспечивают встроенный в систему ЛОЦМАН:PLM модуль управления рабочими процессами (модуль WorkFlow) и модуль просмотра и аннотирования документов. К тому же обладает интуитивно понятным интерфейсом.

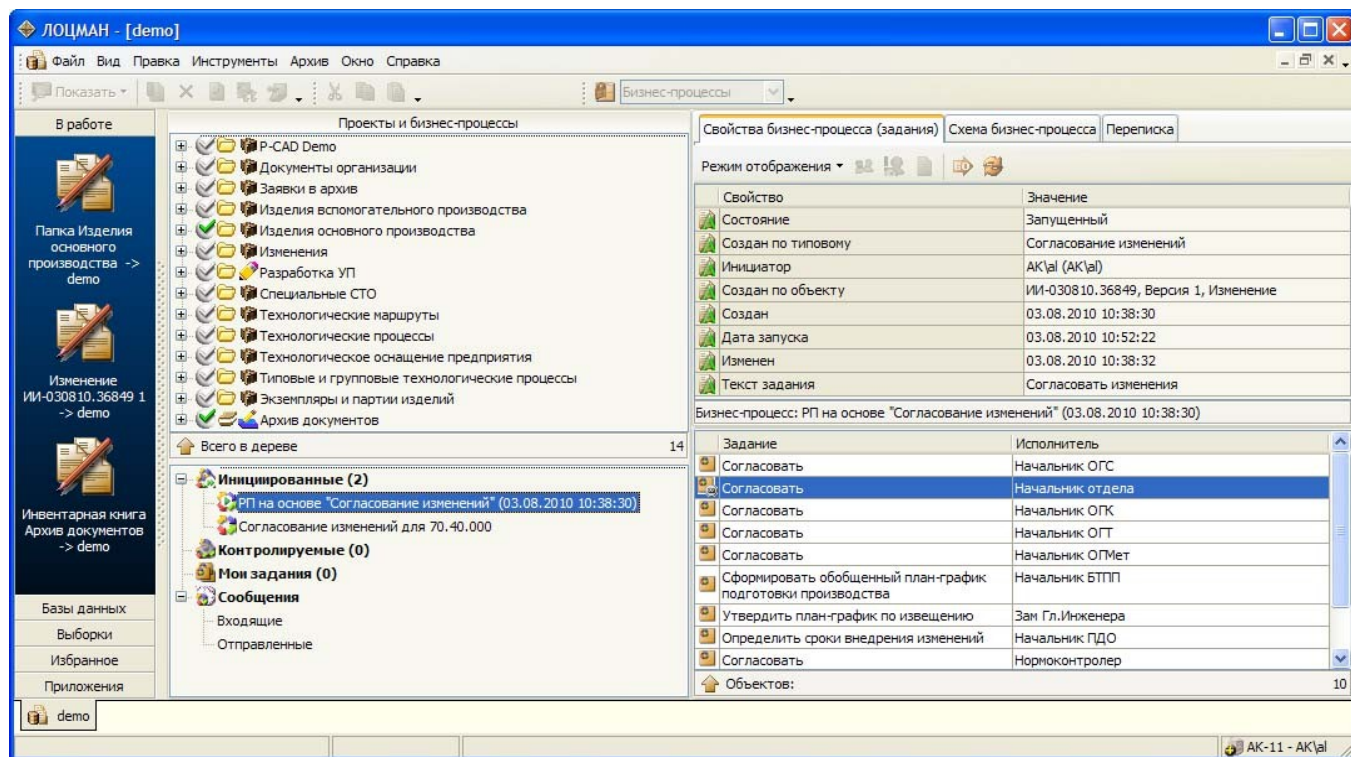


Рисунок 2.5 – Пример интерфейса Лоцман

## 2.8.2 Функциональность ЛОЦМАН:PLM

Многоуровневая защита данных.

Поддержка версий объектов и документов.



Возможность хранения документов как внутри базы данных, так и в файловой системе.

Интеграцию компонентов Комплекса – САПР, корпоративных справочников. Возможна интеграция с ERP-системами, Microsoft Office, CATIA, Unigraphics (NX), AutoCAD, SolidEdge, Pro|ENGINEER Wildfire, Autodesk Inventor, SolidWorks, продукты компании Аскон: Стандартные Изделия, Система нормирования материалов, Материалы и Сортаменты, Единицы Измерения, ВЕРТИКАЛЬ, Система проектирования спецификаций, КОМПАС-График, КОМПАС-3D.

Интеграция с внешними приложениями для редактирования не только документов, но и непосредственно PDM/PLM-информации.

Импорт данных из существующих АСУП.

Поддержка разработки специализированных программных решений для различных отраслей промышленности.

Возможность удаленного доступ к базам данных через протоколы TCP/IP либо http.

Открытый интерфейс для подключения сертифицированных средства ЭЦП.

Широкие возможности функционального расширения. Система предоставляет большой набор функций API, позволяющих специалистам предприятий самим создавать дополнительные программные модули, расширяющие возможности системы.

Возможность интеграции с большинством представленных на рынке MRP/ERP-систем.

Удобное представление данных.

Система разработана с учетом стандартов серии ISO 10303 (STEP).

## **2.9 Сравнительный анализ**

Сравнительный анализ проведен в таблице 1. Упор сделан на достоинства необходимые предприятию.

В таблице указаны критерия по 10-ти бальной шкале от 1 до 10:

Таблица 2.1 – Сравнительный анализ информационных систем

Параметр	Teamcenter	Лоцман	Windchill
Год появления на рынке	2013	2005	2007
Русский язык	Есть	Есть	Есть
Удобство интерфейса	9	10	8
Справочники и классификаторы	есть	есть	есть
Импорт унаследованных данных	нет	нет	нет
Помещение вновь создаваемых данных объектов в систему	есть	есть	есть
Удобство поиска информации	9	10	10
Функции поддержки жизненного цикла продукции	10	10	10
Электронно-цифровая подпись	есть	есть	есть
Аналитика и отчетность	5	6	8
Введение архива	7	9	8
<b>Итого</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>48</b>

В сравнительной таблице информационная система лоцман выигрывает у двух других по количеству набранных баллов. ИС лоцман подходит для внедрения во многие предприятия, но Windchill обладает достойным набором встроенного функционирования. На данном предприятии ведется малосерийный выпуск и большинство этих функций не потребуется. И так же лоцман более выгоден по стоимости. На рисунке 2.6 изображено как будет выглядеть сетевая инфраструктура предприятия с ИС лоцман.

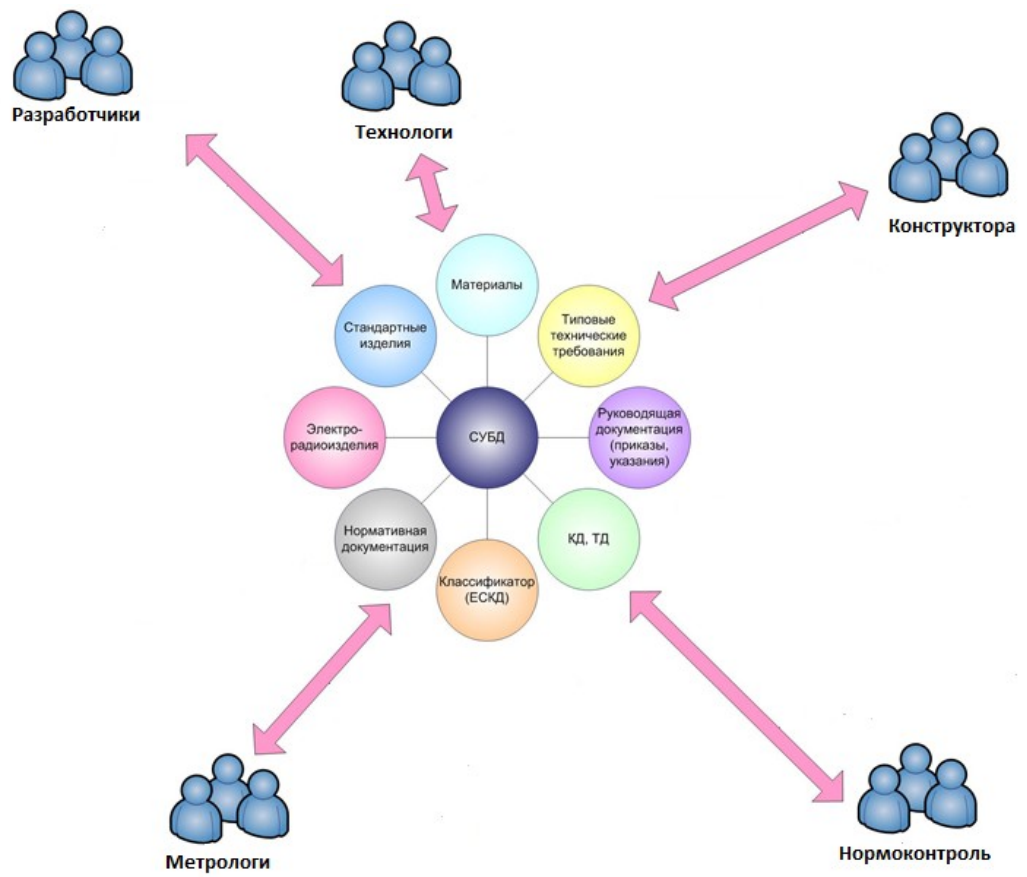


Рисунок 2.6 - Сетевая инфраструктура предприятия

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последнее время в нашей жизни всё большую роль играют информационные технологии и системы автоматизации управления. Они вошли во все сферы жизнедеятельности, в том числе. Использование этих двух составляющих позволяет любой организации совершенствовать и улучшать управленческую деятельность, увеличивать темпы роста производительности труда, повышать собственный авторитет в глазах клиентов.

Информационная система - это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Основное назначение информационной системы – автоматизация рутинных процессов, своевременное обеспечение надлежащих людей нужной им информацией. Внедрение информационной системы позволяет более оперативно и качественно накапливать, хранить, обрабатывать и выдавать необходимую информацию.

Автоматизация систем управления подразумевает собой комплекс программных и аппаратных мероприятий и средств, позволяющих сократить количество персонала и улучшить работу систем. Особенно активно такие технологии сейчас внедряются во многие сферы деятельности. Главным предназначением АСУ является повышение производительности объекта, рост эффективности его управления, а также совершенствование методов планирования процессов управления.

Актуальность темы исследования заключается в том, что в настоящее время во многих предприятиях используется устаревшая технология бумажного документооборота. Это приводит к задержкам в обработке документации, увеличивает количество возможных ошибок по сравнению с использованием системы электронного документооборота. Конечно, что-то уже внедряется, но эти формы требуют постоянного обновления.

Основной задачей управления ресурсным обеспечением ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации является: с одной стороны - осуществить

подготовку к проведению ремонтно-монтажных работ, а с другой - подготовить конкретное предприятие к выполнению работ по ремонту и монтажу систем автоматизации. Такая подготовка предполагает, что в заданное время, в заданном месте, у конкретного предприятия будут производственные возможности выполнить свою часть работ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Информационные системы управления производственной компанией / Н. Н. Лычкиной. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 241 с.
2. Елиферов, В.Г. Бизнес - процессы: Регламентация и управление: Учебник / ЭБС ZNANIUM. — Москва: ООО "Научно - издательский центр ИНФРА - М", 2015. — 319 с.
3. Информационные системы и технологии управления / Титоренко Г.А., - 3-е изд., перераб. и доп. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 591 с.: 60x90 1/16. - (Золотой фонд российских учебников) ЭБС ZNANIUM.
4. Банковский менеджмент и бизнес-инжиниринг: В 2 томах Том 2 / Р.А. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 336 с. омах ЭБС ZNANIUM.
5. Конструктор регулярного менеджмента: Пакет мультимедийных учебных пособий / ЭБС ZNANIUM. — Москва: ООО "Научно - издательский центр ИНФРА - М", 2015. — 256 с.
6. Корпоративные информационные системы управления/Абдикеев Н.М. – М.: ИНФРА - М, 2015, ЭБС Znanium
7. Аксенов К.А. Моделирование и принятие решений в организационно-технических системах: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова. — Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2015. — 104 с.
8. Реинжиниринг бизнес - процессов современных организаций / Блинов А.О., Рудакова О.С. // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2016. — No 6. - С.68 - 74. — (Полный текст доступен из сети Финуниверситета)
9. Информационные системы в экономике: Учебник для студ. высш. учеб, заведений / В.Б. Уткин, К.В. Балдин. — М.: Издательский центр «Академия», 2015.
10. Информационные системы и технологии в экономике Автор: Барановская Т.П., Лойко В.И. Издательство: Финансы и статистика, 2016
11. Кознов Д.В. Визуальное моделирование. Теория и практика: учебное пособие. — М.: Интуит, 2016. – 287 с.

12. Конструктор регулярного менеджмента: Пакет мультимедийных учебных пособий / ЭБС ZNANIUM. — Москва: ООО "Научно - издательский центр ИНФРА - М", 2015. — 256 с.
13. Маслова, В. М. Управление персоналом: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. М. Маслова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 492 с.
14. Мытник А.А., Клишин А.П. Моделирование бизнес-процессов учебного подразделения для разработки информационной системы // Juvenisscientia. — 2015. — №1. — С. 50-52.
15. Олехнович С.А. Организация и управление бизнес - процессами: конспект лекций. — СПб: Университет ИТМО, 2016. 163 с.
16. Ансофф И. Стратегическое управление. — М.: Экономика, 2016. 243 с.
17. Булыгин Ю.Е., Волковский Г.И. Основы теории организации социального управления. - М.: ЧеРо, 2016. — 141 с.
18. Баранников А.Ф. Теория организации: Учебник. - М.: ЮНИТИ, 2017.- 387 с.
19. Кафидов В.В., Скипетрова Т.В. Теория организации: учебное пособие для вузов. — М.: Академический Проект: Фонд «Мир», 2015. — 144 с.
20. Коренченко Р.А. Общая теория организации: Учебник для вузов. — М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 286 с. — (Серия «Профессиональный учебник:Менеджмент»).
21. Кудашкин Д.М. Общая теория социальных организаций. — М.: Юнити, 2015. 43-54с.
22. Генкин, Б. М. Основания экономической теории и методы организации эффективной работы: моногр. / Б.М. Генкин. - М.: Норма, 2016. - 448 с.
23. Громов, А.И. Управление бизнес-процессами: современные методы. монография / А.И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 367 с.
24. Джестон, Д. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов / Д. Джестон, Й. Нелис. - М.: Символ, 2015. - 512 с.

## Приложение А

### РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕМОНТНО-МОНТАЖНЫХ ПРОЕКТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

### RESOURCE SUPPORT OF REPAIR AND ASSEMBLY PROJECTS OF AUTOMATION SYSTEMS

**Файзуллин И.Р.**

Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный  
нефтяной технический университет», г. Стерлитамак

В статье проанализированы основные вопросы ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации. Указана важность адекватных организационно-управленческих решений при календарном планировании. Оценены временные параметры работ проекта, позволяющих увязать во времени производственные усилия. Отмечено особое значение процедуры контроля временных параметров.

The article analyzes the main issues of resource support for repair and installation projects of automation systems. The importance of adequate organizational and managerial decisions in scheduling is indicated. Estimated time parameters of the project, allowing to link production efforts in time. The special importance of the procedure for monitoring time parameters is noted.

Ключевые слова: ресурсное обеспечение, организационно-управленческие решения, ресурсные и временные параметры, территориальная рассредоточенность объектов, многовариантность производства.



Keywords: resource support, organizational and managerial decisions, resource and time parameters, territorial dispersal of objects, multivariate production.

При управлении ресурсным обеспечением ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации важно: выполнить подготовку к проведению ремонтно-монтажных работ, а также подготовить промышленное предприятие к осуществлению работ по ремонту и монтажу систем автоматизации. Это означает, что в определенное время, в определенном месте, у рассматриваемого предприятия существует производственный потенциал исполнить собственную часть работ. Учитывая это обстоятельство ясно, что важнейший документ организационно-технологической проектирования – календарный план, обуславливающий параметры ресурсного обеспечения и временные пределы осуществляемого ремонтно-монтажного проекта автоматизации [1].

Изучая неудачные проекты, можно сделать вывод о том, что во многом это является следствием недостаточности ресурсов и/или времени. Значит, используемая процедура подготовки производства, включающая составление календарных планов разных уровней детализации, имеет недостатки. Итак, только заложенные при подготовке производства параметры по ресурсам и времени разрабатываемого проекта будут определять его удачное или неудачное осуществление. Из этого следует, что при планировании надо сделать верные организационно-управленческие решения, способные обеспечить удачное выполнение намеченных работ. Данное ведет к обязательности решения проблемы разработки расписания работ при небольших ресурсах, нужных для их выполнения. Из нескольких функций календарного планирования наиболее важной является нахождение временных параметров работ проекта, позволяющих увязать во времени производственные усилия всех участников проекта. Таким образом, временные параметры работ будут относиться к одному из центральных факторов, действующих на успешность реализации проекта. Этот факт придает процедуре контроля временных параметров особое значение, что объясняется невозможностью компенсации потерянного времени [1-2].

Процесс организационно-технологического моделирования осложняется характерными особенностями проектов систем автоматизации: территориальная рассредоточенность объектов, большое количество участников реализации проекта участие которых сильно разнесено по времени и в пространстве, многовариантность производства, когда имеется несколько возможных путей реализации поставленных задач [3-8].

Работы по теме управления ресурсным обеспечением ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации не дают полной картины

планирования обеспечения ресурсами, тем более с учетом того, что приходится иметь дело с многокритериальностью параметров, которыми определяются работы проекта.

#### Литература

1. Баркалов С.А. Модели и методы распределения ресурсов в управлении проектами / С.А. Баркалов, И.В. Буркова, В.Н. Колпачев, А.М. Потапенко. – М.: ИПУ РАН, 2004. – 87 с.
2. Баркалов П.С. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами / П.С. Баркалов, И.В. Буркова, А.В. Глаголев, В.Н. Колпачев. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 65 с.
3. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. – СПб.: Питер, 2005.
4. Кадыров Р.Р., Пряничникова В.В. Структура и технические средства АСУТП установки предварительного сброса воды // Современные технологии в нефтегазовом деле - 2017: Сб. тр. Междунар. науч. – техн. конф. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т.2. – С.256-258.
5. Кадыров Р.Р. Значение интегрированных систем управления для безопасности химических производств // Севергеозкотех-2002: Материалы межрегион. молодежной науч. конф. - Ухта: УГТУ, 2002.-С.158-159.
6. Пряничникова В.В., Кадыров Р.Р. Автоматизация системы управления участка слива и налива нефтебазы // Вестник молодого ученого УГНТУ. – Уфа: УГНТУ. - 2016. - №1. -С.84-89.
7. Кадыров Р.Р. Применение экспертных систем при оценке риска техногенных аварий // Малоотходные, ресурсосберегающие химические технологии и экологическая безопасность: Сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Стерлитамак: УГНТУ, 2013.-С.341-342.
8. Кадыров Р.Р., Пряничникова В.В. Энергосберегающая технология получения извести в электродинамическом реакторе с использованием адаптивного управления // Автоматизация, энерго- и ресурсосбережение в промышленном производстве: Сб. материалов I Междунар. науч. – техн. конф. – Уфа: Нефтегазовое дело, 2016. – С.283-285.
9. Muravyova, E.A. Method for increasing the speed and reducing the error of multidimensional precise logic controller / E.A. Muravyova, M.I. Sharipov, A.V. Bondarev // В сборнике: 2018 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies, FarEastCon 2018 2019. С. 8602643.
10. Muravyova, E.A Power consumption analysis of pump station control systems based on fuzzy controllers with discrete terms in iThink software / E.A. Muravyova, M.I. Sharipov, A.I. Kubryak, A.V. Bondarev, G.R. Galiaskarova // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018. С. 022072.

11. Bondarev, A.V. Control systems with pulse width modulation in matrix converters / A.V. Bondarev, S.V. Fedorov, E.A. Muravyova // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018. С. 052008.

12. Bondarev, A.V. the impact of algorithms of forming switching functions of the control system in matrix frequency converter on output voltage THD / A.V. Bondarev, S.V. Fedorov, E.A. Muravyova, R.R. Kadyrov, P.N. Charikov, E.A. Shulaeva // Journal of Mechanical Engineering Research and Developments. 2018. Т. 41. № 2. С. 82-86.

13. Muravyova, E.A. Fuzzification concept using the any-time algorithm on the basis of precise term sets / E.A. Muravyova, M.I. Sharipov, A.V. Bondarev // В сборнике: 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings electronic edition. 2017. С. 8076174.

14. Muraveva, E.A. Optimization of the structure of the control system using the fuzzy controller / E.A. Muraveva, E.A. Shulaeva, P.N. Charikov, R.R. Kadyrov, M.I. Sharipov, A.V. Bondarev, A.F. Shishkina // В сборнике: Procedia Computer Science 2017. С. 487-494.

15. Bondarev, A.V. The analysis of opportunities of construction and use of avionic systems based on cots-modules / A.V. Bondarev, E.A. Muravyova, R.R. Kadyrov, P.A. Rahman // ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences. 2016. Т. 11. № 1. С. 78-92.

16. Bondarev, A.V. The questions of circuitry design when forming the switching functions of the control system of the matrix frequency converter / A.V. Bondarev, S.V. Fedorov, E.A. Muravyova, R.R. Kadyrov, E.A. Shulaeva // Indian Journal of Science and Technology. 2015. Т. 8. № Special issue 10.

УДК 004.032.26

**К.т.н. Кадыров Р.Р., Файзуллин И.Р.**  
*Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г.Стерлитамаке, Россия*

### **МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ**

Предметом рассмотрения выступает часть технологического оборудования воздуходелительной установки АКТ-30.

За период эксплуатации было произведено множество ремонтно-восстановительных работ для поддержания работоспособности установки в целом. Однако «сердце» установки – блок АСТРА 323, который генерирует цикл работы и вырабатывает управляющие сигналы для переключений потоков в узле регенераторов, не менялся. Все запасные части и элементы от блока АСТРА 323 были израсходованы за период эксплуатации, производство элементной базы для блока АСТРА 323 прекратилось.

Необходимо обеспечить безотказную работу технологического оборудования азотно-кислородного цеха – регенераторы, сократить затраты на энергоресурсы за счет точного регулирования технологических параметров.

В процессе исследования предусмотрена замена устаревших средств автоматизации – блока управления переключениями регенераторов «АСТРА», регуляторов температуры и части вторичных приборов на современные средства – контроллер Modicon Premium производства Schneider Electric, систему SCADA производства AdAstra.

В соответствии с архитектурой современной интегрированной системы проектирования и управления примем 4-х уровневую интегрированную систему. Первый уровень – существующий и остается без изменений. Второй, третий и четвертый уровень является целью проектирования. Общая структура автоматизированной системы представлена на рисунке 1.

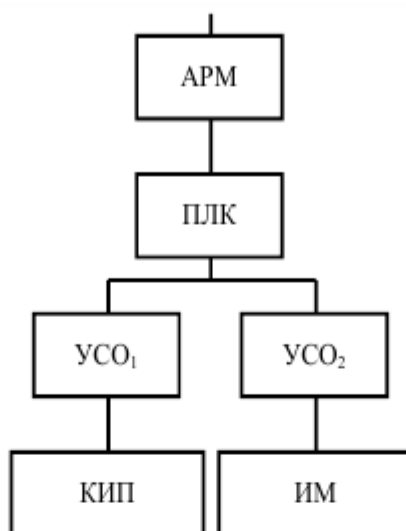


Рисунок 1 – Общая структура автоматизированной системы

На каждом уровне необходимо обеспечить согласованность интерфейсов для передачи информации между узлами разных уровней. Интерфейсы для передачи информации между узлами разных уровней должны быть унифицированными.

Первый уровень в нашей системе будут занимать датчики и исполнительные механизмы, расположенные непосредственно на технологическом оборудовании. Существующий интерфейс для передачи данных от первичного измерительного прибора к УСО используется постоянный ток (4-20мА) – подключение по 2-х проводной схеме, также среди измерительных приборов имеется термометры сопротивлений – все датчики такого типа на данной установке имеют градуировку ТСП-100П и подключение к УСО по 3-х проводной схеме. Дискретные входные сигналы о состоянии ИМ формируют концевые выключатели, смонтированные на неподвижных частях ИМ, при достижении подвижной части ИМ конечного положения. Интерфейс дискретных датчиков имеет вид «сухой контакт» - питание контрольной цепи осуществляется от УСО постоянным напряжением 24В. Дискретный выходные сигналы для управления ИМ имеют вид «сухой контакт» - питание цепи управления осуществляется от схемы управления ИМ переменным напряжением 220В.

На втором уровне – УСО, принимающие и выдающие на объект группу аналоговых и дискретных сигналов и связанные с ПЛК. В качестве УСО для взаимодействия ПЛК с приборами КИП будем использовать нормирующие преобразователи серии-К производства PEPPERL+FUCHS. Для взаимодействия ПЛК с ИМ применим промежуточные реле производства компании [Schneider Electric](http://www.schneider-electric.com).

На третьем уровне – промышленные ПЛК.

На четвертом уровне – станции в виде IBM PC совместимых промышленных компьютеров, которые обеспечивают диспетчеризацию технологического процесса и реализуют принцип безщитовой автоматики. Основу ПО этого уровня составляет SCADA-программа.

Пятый и шестой уровень в нашей работе не реализуется, но предполагается для последующего развития интегрированной автоматизированной системы.

Для взаимодействия четвертого уровня с пятым уровнем будем использовать программный DCOM –интерфейс по спецификации OPC.

На объекте требуется программная настройка некоторых видов УСО, ПЛК, АРМ.

Для настройки УСО – нормирующих преобразователей KFD2-UT2-Ex2 необходимо воспользоваться программным обеспечением PACTware 4.1. Для правильной работы преобразователей в составе АС – их необходимо конфигурировать. KFD2-UT2 -Ex2 – универсальные двухканальные температурные преобразователи. Требуется конфигурация входа 1 – здесь задаем тип датчика и его градуировку – в нашем случае это ТСП-037К гр. 100П. Требуется конфигурация входов – оба выхода нужно «привязать к входу 1», выбрать интерфейс 4-20 мА и настроить шкалу (минус 200 – 50°C).

Для реализации автоматизации узла регенераторов используем интегрированные системы проектирования и управления UnityPro и TraceMode 6.09.

В результате проектирования увеличится безотказный режим работы с вероятностью безотказной работы не менее 95%. За счет применения более точных средств измерений будет достигнуто более точное регулирование, что

стабилизирует качественные показатели узла регенераторов и всей воздухоразделительной установки в целом.

Внедрение проекта позволит снизить себестоимость единицы продукции.

#### Литература:

1. Кадыров Р.Р. Аспекты создания безопасных и экономичных производств в химической промышленности / Материалы межрегиональной молодежной научной конференции «Севергеозкотех-2003». - Ухта: УГТУ, 2003.
2. [Кадыров Р.Р.](#) Безопасные производства с электродинамическими реакторами, адаптивным регулированием, размещенные в специальных зданиях (на примерах получения бутадиена и извести) [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / УГНТУ. – Уфа, 2002. – 24 с.
3. Кадыров Р.Р. Повышение надежности системы управления энергосбережением в специальном производственном здании // Севергеозкотех-2002: Материалы межрегион. молодежной науч. конф. - Ухта: УГТУ, 2002.- С.156-158.
4. Мухамадиева Ю.Ф., Кадыров Р.Р. Автоматизированная информационная система по теории автоматического управления // 63-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ: сб. матер. конф.- Кн.2/Редкол.: Ю.Г. Матвеев и др.-Уфа: Изд-во УГНТУ, 2012. – С.359.

### **Значение ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации**

Среди основных задач ресурсного обеспечения ремонтно-монтажных проектов систем автоматизации можно отметить: подготовку к проведению ремонтно-монтажных работ, подготовку промышленного предприятия к осуществлению работ по ремонту и монтажу систем автоматизации. Значит, в определенное время, в определенном месте, у рассматриваемого предприятия существует производственный потенциал исполнить собственную часть работ. Учитывая это обстоятельство ясно, что важнейший документ организационно-технологической проектирования – календарный план, обуславливающий параметры ресурсного обеспечения и временные пределы осуществляемого ремонтно-монтажного проекта автоматизации [1].

Рассматривая неудачные проекты, можно сделать вывод о том, что во многом это является следствием недостаточности ресурсов и/или времени. Значит, используемая процедура подготовки производства, включающая составление календарных планов разных уровней детализации, имеет недостатки. Итак, только заложенные при подготовке



производства параметры по ресурсам и времени разрабатываемого проекта будут определять его удачное или неудачное осуществление. Из этого следует, что при планировании надо сделать верные организационно-управленческие решения, способные обеспечить удачное выполнение намеченных работ. Данное ведет к обязательности решения проблемы разработки расписания работ при небольших ресурсах, нужных для их выполнения. Из нескольких функций календарного планирования наиболее важной является нахождение временных параметров работ проекта, позволяющих увязать во времени производственные усилия всех участников проекта. Таким образом, временные параметры работ будут относиться к одному из центральных факторов, действующих на успешность реализации проекта. Этот факт придает процедуре контроля временных параметров особое значение, что объясняется невозможностью компенсации потерянного времени [2,3].

Процесс организационно-технологического моделирования осложняется характерными особенностями проектов систем автоматизации: территориальная рассредоточенность объектов, большое количество участников реализации проекта участие которых сильно разнесено по времени и в пространстве, многовариантность производства, когда имеется несколько возможных путей реализации поставленных задач [4-8].

#### Литература

1. Баркалов С.А. Модели и методы распределения ресурсов в управлении проектами / С.А. Баркалов, И.В. Буркова, В.Н. Колпачев, А.М. Поталенко. – М.: ИПУ РАН, 2004. – 87 с.
2. Баркалов П.С. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами / П.С. Баркалов, И.В. Буркова, А.В. Глаголев, В.Н. Колпачев. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 65 с.
3. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. – СПб.: Питер, 2005.
4. Кадыров Р.Р., Пряничникова В.В. Структура и технические средства АСУТП установки предварительного сброса воды // Современные технологии в нефтегазовом деле - 2017: Сб. тр. Междунар. науч. – техн. конф. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т.2. – С.256-258.
5. Кадыров Р.Р. Значение интегрированных систем управления для безопасности химических производств // Севергеоэкотех-2002: Материалы межрегион. молодежной науч. конф. - Ухта: УГТУ, 2002.- С.158-159.
6. Пряничникова В.В., Кадыров Р.Р. Автоматизация системы управления участка слива и налива нефтебазы // Вестник молодого ученого УГНТУ. – Уфа: УГНТУ. - 2016. - №1. -С.84-89.

450

7. Кадыров Р.Р. Применение экспертных систем при оценке риска техногенных аварий // Малоотходные, ресурсосберегающие химические технологии и экологическая безопасность: Сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Стерлитамак: УГНТУ, 2013.-С.341-342.

8. Кадыров Р.Р., Пряничникова В.В. Энергосберегающая технология получения извести в электродинамическом реакторе с использованием адаптивного управления // Автоматизация, энерго- и ресурсосбережение в промышленном производстве: Сб. материалов I Междунар. науч. – техн. конф. – Уфа: Нефтегазовое дело, 2016. – С.283-285.

УДК 681.5