

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА  
РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ  
ГУБКИНСКОГО ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА)**

**Аннотация.** В статье рассматривается автоматизация трудоемкого процесса по формированию графиков технического обслуживания и ремонта оборудования отдела главного механика.

**Ключевые слова:** техническое обслуживание оборудования, график ремонта, годовое планирование ремонтов, заказ-наряд на работы

**Введение.** Техобслуживание (ТО) представляет собой определяющее профилактическое действие, которое крайне необходимо для обеспечения непрерывной работы производственного оборудования и механизмов. Оно предполагает уход и осуществление контроля над работой машин, их поддержание в исправном рабочем состоянии, плановый техосмотр, чистку, промывку, регулировку, продувку и другой ремонт оборудования [4]. Для точного планирования работ необходимо вести учет межремонтного интервала, графиков проведения ТО, наработки часов для каждой единицы оборудования [1].

В рамках ТО применяется комплекс организационных и технологических мероприятий по обслуживанию и ремонту оборудования, называемый системой технического обслуживания и ремонта (ТОиР) [7].

Система ТОиР призвана обеспечить:

- 1) поддержание оборудования в работоспособном состоянии и предотвращение неожиданного выхода его из строя;
- 2) правильную организацию технического обслуживания и ремонта оборудования;
- 3) увеличение коэффициента технического использования оборудования за счет повышения качества технического обслуживания и ремонта и

- уменьшения простоя в ремонте;
- 4) возможность выполнения ремонтных работ по графику, согласованному с планом производства;
  - 5) своевременную подготовку необходимых запасных частей и материалов.

В связи с тем, что на предприятии имеется большое количество разнообразного оборудования, процесс формирования графика ремонта достаточно трудоемок, так как необходимо учитывать:

- отработанное количество времени;
- регулярность технического осмотра;
- тип работ для обслуживания.

На рассматриваемом предприятии процесс составления и формирования графиков ремонта происходит в Excel вручную (рис. 1).

При поступлении оборудования механик отдела вносит информацию в общий реестр оборудования по предприятию:

- наименование;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- марку.

На основании реестра оборудования, нормативно-технической документации механик отдела в Excel составляет график ремонта на год, где указывается:

- наименование ремонтируемого оборудования;
- заводской номер;
- код актива;
- дата ремонта;
- вид ремонта.

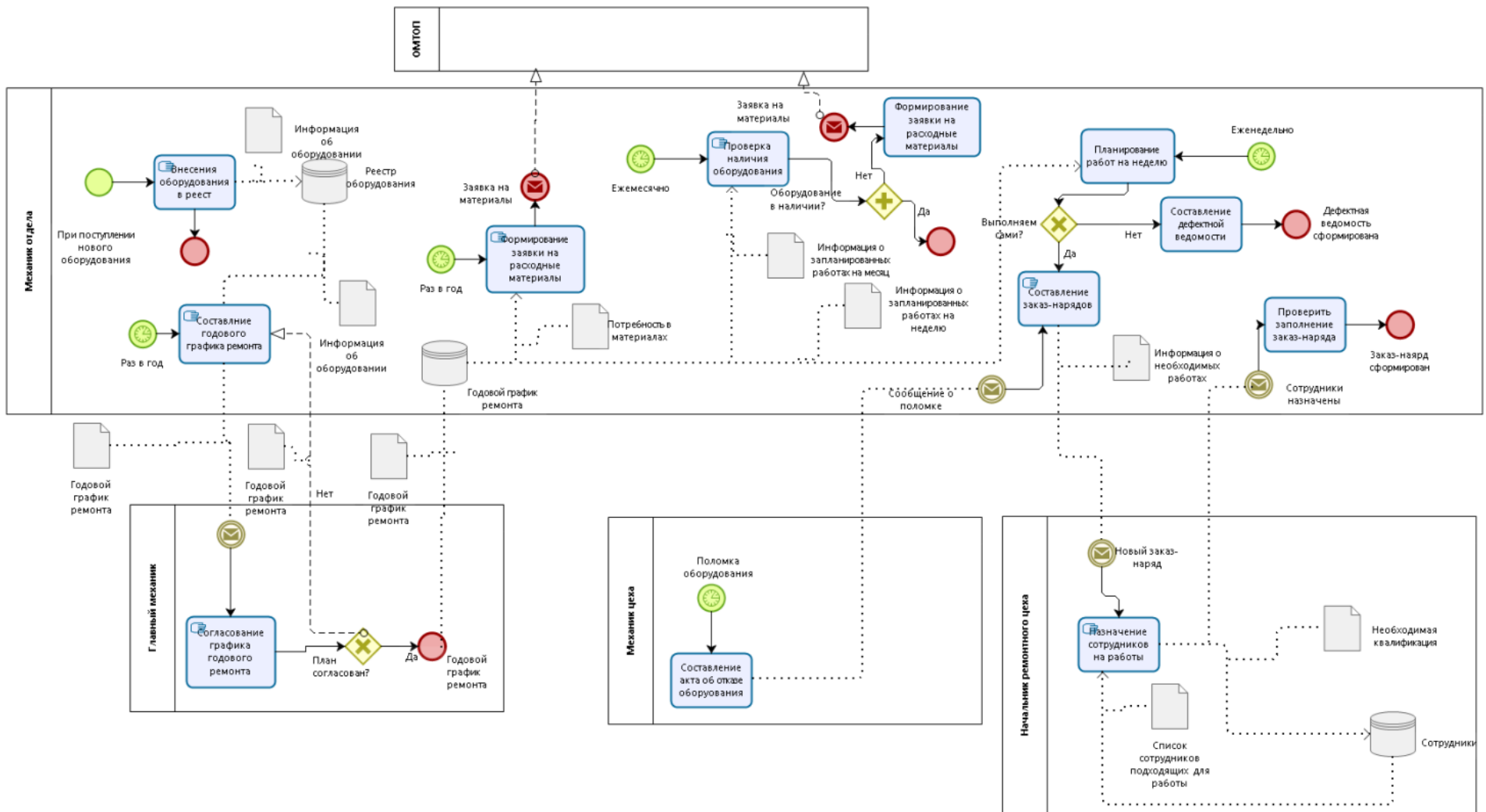


Рис.1 – Процесс формирования документации для ремонта оборудования.

Годовой график ремонта утверждается главным инженером предприятия. На основании утвержденного графика ремонта и технической документации механик отдела вручную формирует годовую заявку на расходные материалы и запасные части и передает ее в отдел материально-технического обеспечения производства [2]. В заявке указывается:

- наименование запчастей и материалов;
- марка;
- необходимая дата поставки материалов, в зависимости от даты ремонта.

На основании годового планирования механик отдела определяет объем работ на месяц (месячное планирование) с учетом трудовых и материальных ресурсов.

На основе месячного планирования механик отдела еженедельно в Excel составляет заказ-наряды, где отображается:

- оборудование, для которого будет производиться ремонт;
- цех, за которым закреплено данное оборудование;
- вид ремонта;
- состав работ, которые необходимо выполнить;
- необходимое количество людей;
- сроки выполнения работ;
- товарно-материальные ценности, необходимые для проведения работ;
- характеристики дефекта для внеплановых заказ-нарядов.

Выполнение каждой работы в заказ-наряде закрепляется за определенным сотрудником. Назначением сотрудников занимается начальник ремонтно-механического цеха в зависимости от того, достаточно ли у работника квалификации для выполнения данного вида работ. После того, как все работы выполнены, механик, выписавший заказ-наряд, закрывает его. Если для выполнения работ привлекается сторонняя организация, вместо

заказ-наряда формируется дефектная ведомость, в нее добавляются поля тип договора и физический объем работ.

В случае аварийного выхода из строя оборудования механик цеха, за которым закреплено оборудование, составляет акт об отказе оборудования с указанием:

- наименование оборудования;
- код актива;
- дата обнаружения дефекта;
- цех;
- проявление дефекта

для создания механиком отдела внепланового заказ-наряда и оперативного назначения работ.

Для анализа выполнения плана по обслуживанию оборудования, эффективности работы сотрудников, для своевременной закупки необходимых расходных материалов, принятия управленческих решений необходимы следующие отчеты:

- годовой план по ремонту оборудования;
- план-график работ на месяц;
- недельный план работ;
- отчет о точности выполнения годового плана;
- отчет о выполнении месячного плана;
- отчет о внеплановых ремонтах.

Анализ процесса работы сотрудников отдела главного механика Губкинского газоперерабатывающего комплекса показывает, что в настоящее время степень автоматизации находится на низком уровне. Процесс планирования, формирование документации и отчетности происходит вручную в Excel, информация дублируется, данная работа требует больших временных затрат.

**Целью** данной работы является повышение эффективности

мониторинга и учета обслуживания оборудования за счет автоматизации формирования отчетности, а также составления годового плана работ.

Для достижения поставленной цели было принято решение разработать информационную систему «Система учета ремонта и обслуживания оборудования», автоматизирующую процесс планирования и контроля ТО и выгрузку отчетов по эффективности работы отдела.

Средством разработки выбрана платформа 1С: Предприятие 8.3. Данная платформа была выбрана для дальнейшей реализации интеграции с системой закупок 1С: «Планирование проектов и закупок».

При анализе бизнес-процесса были выявлены следующие требования.

1. В приложении должно быть 3 роли – инициатор, планировщик, исполнитель. У каждой роли свой функционал (рис. 2):
  - а. инициатор – механик цеха: функционал включает создание акта об отказе оборудования при обнаружении неисправности в оборудовании и просмотра планов ремонта;
  - б. планировщик – механик отдела главного механика: функциональные возможности включают добавление нового оборудования в справочники, создание заказ-нарядов и дефектных ведомостей, формирование графика ремонтов, отчетов, заявки на материалы;
  - в. функционал исполнителя заключается в назначении сотрудников на выполнение работ, просмотр графиков ремонтов и заказ-нарядов.
2. При проведении нового акта об отказе оборудования, планировщику должно быть отправлено информационное письмо.
3. При проведении нового заказ-наряда, исполнителю должно быть отправлено информационное письмо.
4. Необходимо формирование следующих отчетов в Excel:
  - а. годовой план по ремонту оборудования;

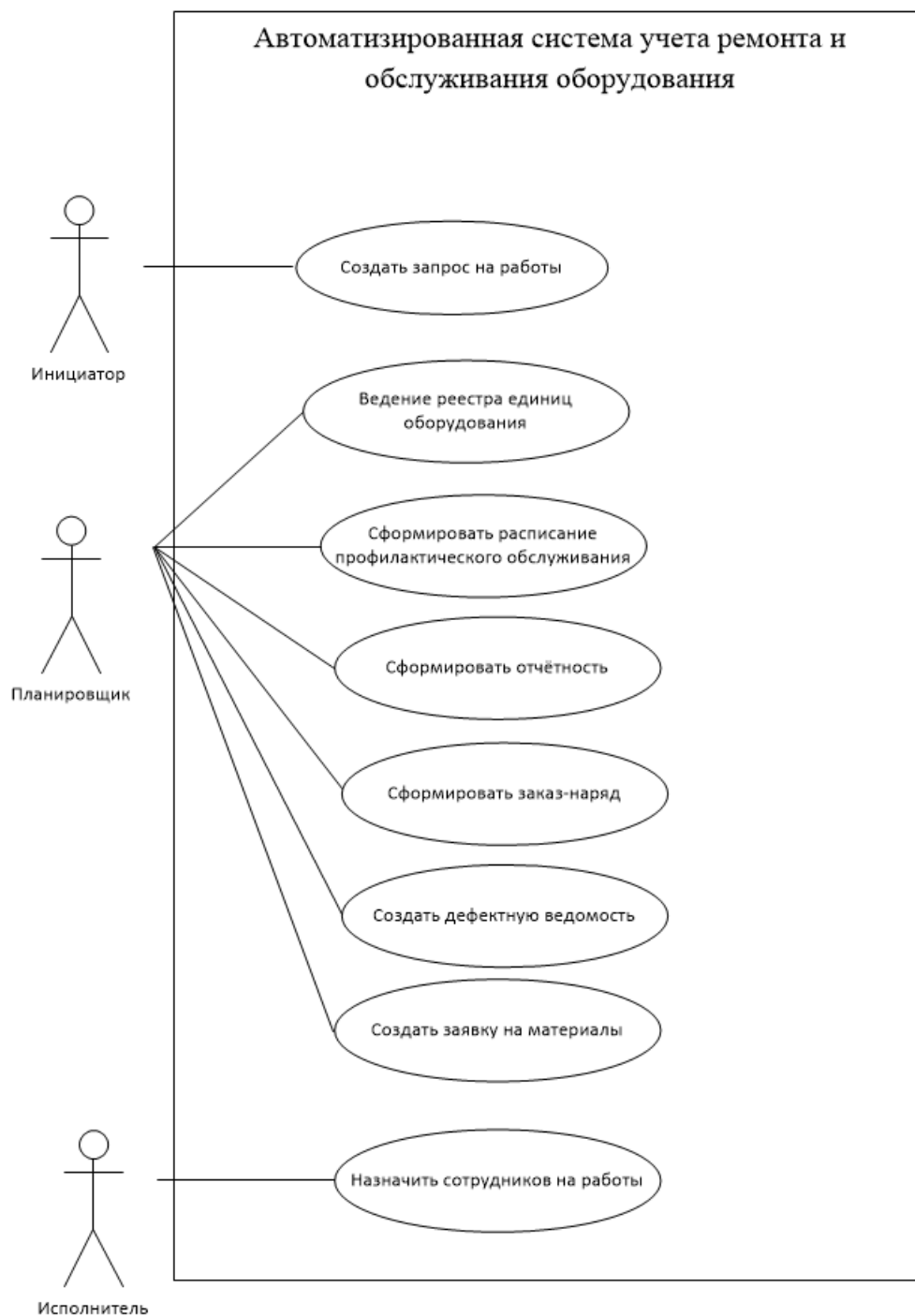
- б. план-график работ на месяц;
- в. недельный план работ;
- г. отчет о точности выполнения годового плана;
- д. отчет о выполнении месячного плана;
- е. отчет о внеплановых ремонтах.

Входные документы:

- нормативно-техническая документация (паспорта на оборудование, руководство по эксплуатации);
- акт об отказе оборудования.

Выходные документы:

- заказ-наряд;
- дефектная ведомость;
- заявка на расходные материалы; годовой план по ремонту оборудования;
- план-график работ на месяц;
- недельный план работ;
- отчет о точности выполнения годового плана;
- отчет о выполнении месячного плана;
- отчет о внеплановых ремонтах.



*Рис. 2 – Функциональные требования к разрабатываемому приложению.*

В ходе проектирования системы были определены следующие объекты конфигурации (рис. 3):

- роль «Планировщик»;
- роль «Исполнитель»;
- роль «Инициатор»;



- справочник «Оборудование»;
- справочник «Номенклатура»;
- справочник «Цех»;
- справочник «Работы»;
- справочник «Сотрудники»;
- справочник «Квалификация»;
- документ «РасписаниеПО»;
- документ «ЗаказНаряд»;
- документ «ЗаявкаМатериалов»;
- документ «ДефектнаяВедомость»;
- документ «НазначениеНаРаботу»;
- документ «ЗапросРабот»;
- отчет «ТочностьГодовогоПлана»;
- отчет «ВыполненииМесячногоПлана»;
- отчет «ВнеплановыеРемонты»;
- перечисления «Статус»;
- перечисления «ДаНет»;
- перечисления «ТипОбслуживания»;
- перечисления «Критичность»;
- перечисления «ПричинаОтмены»;
- перечисления «Последствия»;
- перечисления «Приоритет»;
- перечисления «ЭтапОбнаружения»;
- перечисления «Дефект»;
- перечисления «СпециальностьРабот»;
- перечисление «ТипДоговора»;
- перечисления «ПромежуткиРемонта».

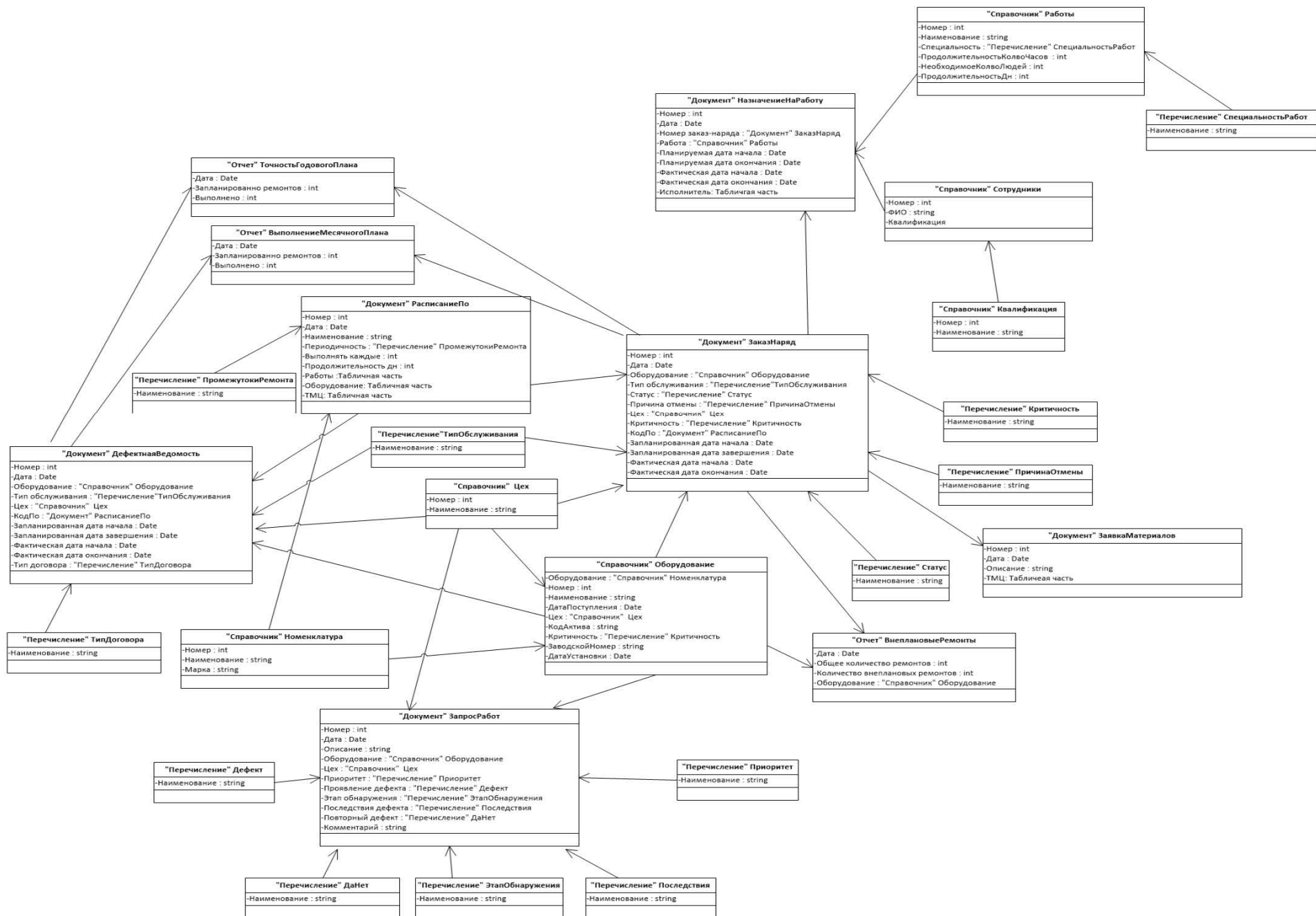


Рис. 3 – Диаграмма объектов, разрабатываемого приложения.

Основной задачей разработанного приложения является формирование годового планирования ремонта и формирование заказ-нарядов. Процесс планирования осуществлен функциональной ролью Планировщик при помощи документ «Расписание ПО» (рис. 4), в котором назначается:

- период, через который будет производиться данный вид ремонта;
- продолжительность всего ремонта в днях;
- работы, которые необходимо провести в данный срок;
- оборудование, для которого производится данный вид обслуживания.

N	Работа	Специальность	Продолжительность (д...	Необходимое кол-во людей	Продолжительность (часов)	Комментарий
1	Проверка ремня ГРМ	КИПБ	1	1	2	
2	Проверка подшипников	КИПБ	1	1	1	

Рис. 4 – Формирование расписания профилактического обслуживания.

При нажатии на кнопку «Провести и закрыть» срабатывает написанная функция, которая формирует документы «Заказ-наряд» с заданными работами на весь год через промежуток времени, указанный в справочнике, на весь перечень оборудования с намеченными работами и необходимым ТМЦ (рис. 5).

Назначение сотрудников на работы осуществляется Исполнителем при помощи соответствующего документа «Назначение на работу» (рис. 6). Он формируется автоматически при проведении документа «Заказ-наряд», все поля заполняются в соответствии с заказ-нарядом. Исполнителю необходимо лишь назначить работников и проставить фактическую дату начала и конца работ.

При обнаружении неисправности в оборудовании, Инициатор создает документ «Запрос работ» (рис. 7).

← → ☆ Заказ-наряд 000000001 от 05.04.2017 12:00:00 \*

Провести и закрыть    Записать    Провести

Номер: 000000001

Дата: 05.04.2017 12:00:00 📅

Оборудование: ГК-АКПБ2 ▾ 📄

Цех: Цех по переработке газа ▾ 📄

Тип обслуживания: **Плановый** ▾

Статус: Планирование ▾

Причина отмены: ▾

Критичность: Не критичен ▾

Код ПО: Профилактическое обслужив ▾ 📄

**Расписание**

Запланированная дата начала: 17.05.2017 📅

Запланированная дата окончания: 18.05.2017 📅

Фактическая дата начала: .. : : 📅

Фактическая дата окончания: .. : : 📅

Работы    ТМЦ

Добавить    ↑    ↓

N	Работа	Специальность
---	--------	---------------

Рис.5 - Сформированный заказ-наряд.

← → ☆ Назначение на работу 000000001 от 01.05.2017 22:29:18

Провести и закрыть    Записать    Провести

Номер: 000000001

Дата: **01.05.2017 22:29:18** 📅

Номер заказ-наряда: Заказ-наряд 000000001 от 05.04.2017 12:00:00 ▾ 📄

Работа: Проверка подшипников ▾ 📄

Планируемая дата начала: 17.05.2017 📅

Планируемая дата окончания: 18.05.2017 📅

Фактическая дата начала: 17.05.2017 10:00:00 📅

Фактическая дата окончания: .. : : 📅

Требуемое кол-во человек: 2

Добавить    ↑    ↓

N	Сотрудник
1	Кротов Виктор Витальевич
2	Миллер Руслан Игоревич

Рис. 6 – Назначение сотрудников на выполнение работ по заказ-наряду.

← → ☆ Запрос работы 000000001 от 06.04.2017 14:00:22

**Провести и закрыть** Записать Провести

Номер: 000000001

Дата: 06.04.2017 14:00:22

Описание: Отказ холодильной ус

Оборудование: Холодильная установка

Цех: Цех по переработке газа

**Параметры**

Проявление дефекта: Перегрев

Этап обнаружения: Эксплуатация

Приоритет: Срочно

Последствия дефекта: Переход на резерв

Повторный дефект: Нет

Комментарий:

Рис. 7 – Создание запроса работ.

## Заключение

Разработана конфигурация 1С: Предприятие 8.3, которая реализует формирование графиков ремонта, контроль за своевременностью выполнения работ, составление первичной ремонтной документации (заказ-наряды, дефектные ведомости, заявка на расходные материалы), создание отчетов (отчет о точности выполнения годового плана, отчет о выполнении месячного плана, отчет о внеплановых ремонтах). Внедрение этой конфигурации позволит значительно сократить временные и трудовые затраты на выполнение указанных операций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 18322-78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
2. Должностная инструкция «Механик» «Губкинский

газоперерабатывающий завод» – филиал АО «СибурТюменьГаз».

3. Пайлон Д. UML 2 для программистов/ Пайлон Д., Питмен Н, 2012.
4. Положение о структурном подразделении Отдел главного механика «Губкинский газоперерабатывающий завод» – филиал АО «СибурТюменьГаз».
5. Радченко М. Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика / Радченко М. Г., Хрусталева Е. Ю, 2013.
6. Федоров И.Г. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0, 2013.
7. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: справочник / А.И. Ящура. – М.: Энас, 2012.