Шулик С.В.

Информационно-управляющая система Компрессорных станций

Под Информационно-управляющей системой понимают информационную систему, включающую комплекс паспортных, графических, расчетных, аналитических модулей, каждый из которых, выполняя набор четко определенных функций, обеспечивает автоматизацию процессов технической эксплуатации объектов и систем Компрессорной станции.

Информационно-управляющая система Компрессорных станций (ИУС КС) предназначена для сбора, обработки, передачи технологических и пространственных данных объектов КС, управления ими, их анализа и моделирования в целях решения производственных задач.

ИУС содержит разнообразную паспортную, техническую, эксплуатационную информацию, организованную на географической основе

Данная система реализована на компрессорных станция ООО «Сургутгазпром» (Россия)

1. Цели и задачи информационно-управляющей системы КС.

Цели, которые ставятся перед информационно-управляющей системой по обслуживанию объектов КС, направлены на обеспечение информационной базой для надежной эксплуатации объектов газотранспортной системы (ГТС), повышения их технической безопасности, экономической эффективности производства. Задачи, которые позволяет решать ИУС с помощью своего функционала:

- Ускорение поиска и подготовки графических и паспортных данных по оборудованию компрессорных станций. Осуществляется задача благодаря связи графической и атрибутивной информации;
- Повышение уровня организации процесса технической эксплуатации объектов и систем КС при помощи системы автоматического документооборота с отслеживанием сроков выполнения регламентных работ;
- Оперативное обновление схем и паспортных данных оборудования КС, данные поддерживаются в актуальном состоянии;
- Обеспечение мониторинга состояния трубопроводов КС по результатам обследования и диагностики;
- Повышение достоверности принятия управленческих решений на основе наличия полной информации об объектах;
- Экономическая целесообразность при проведении ремонтно-эксплуатационных работ, которая достигается благодаря функции определения наиболее первоочередных узлов для замены или ремонта;

- Выполнение расчетов и оценки прочности, надежности и остаточного ресурса технологических трубопроводов КС и прогноза их состояния.

2. Функции и модули информационно- управляющей системы Компрессорной станции

ИУС КС включает следующие основные модули, с помощью функций которых производится обработка и управление данными:

- Модуль паспортизации основного и вспомогательного оборудования и систем компрессорной станции;
- Модуль планирования и регистрации выполнения ТО и ППР систем КС;
- Модуль отображения графических материалов (электронных технологических схем объектов КС, картографических планов);
- Модуль построения 3-хмерной модели технологических трубопроводов КС;
- Модуль анализа, оценки и мониторинга технического состояния станционного оборудования и систем.

Модуль паспортизации основного и вспомогательного оборудования и систем компрессорной станции предназначен для получения информации об объектах КС и включает функции:

- Операции поиска, просмотра, редактирования, печати эксплуатационных данных об объекте КС;
- Поиск и визуализация объектов и оборудования КС на электронных картах и графических материалах;
- Получение информации об объектах КС - их паспортных (технических и эксплуатационных) характеристик – с карты или графической схемы и др.

Информация, которая заложена в электронный паспорт объекта КС, содержит в себе (рис.1):

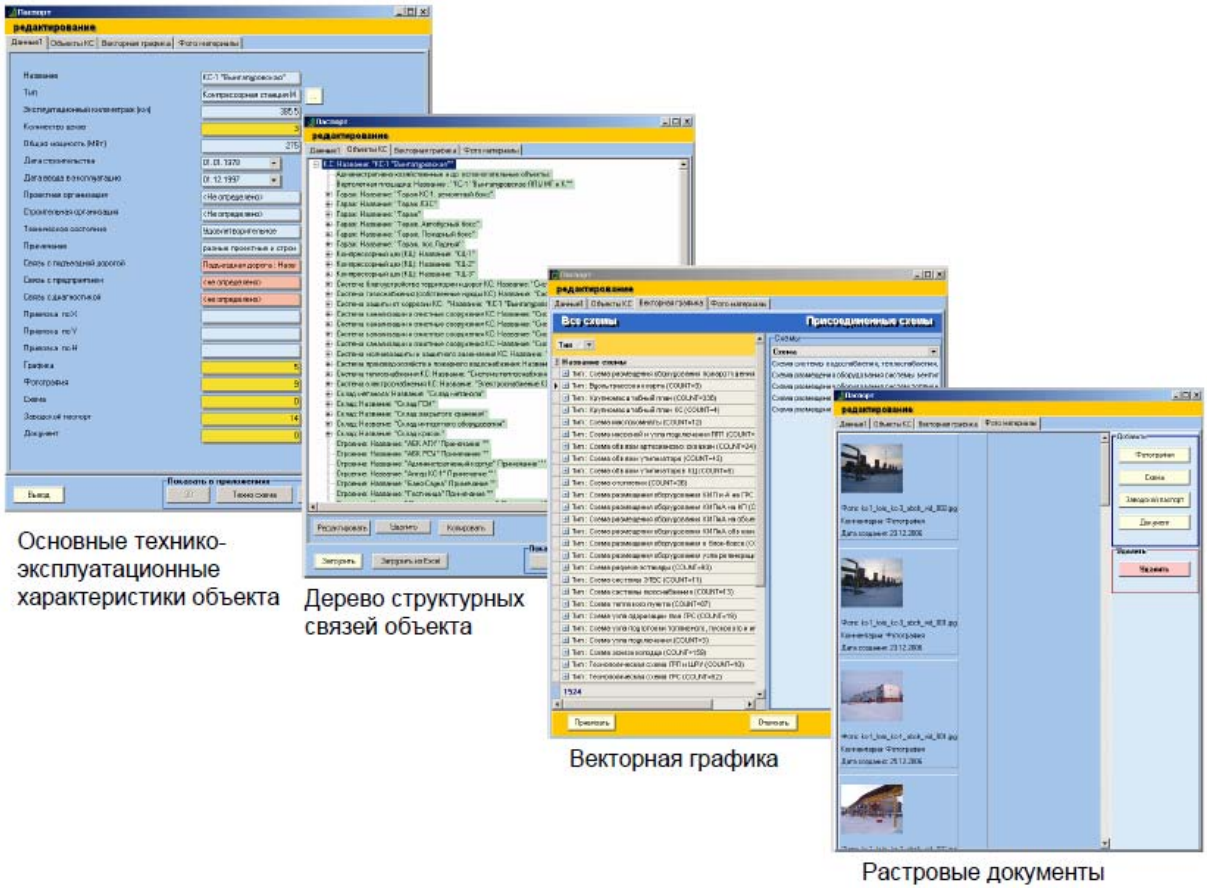

Рис. 1. Паспорт объекта КС

- Основные технико-эксплуатационные характеристики объекта;
- Дерево структурных связей объекта с другими объектами;
- Векторная графика, на которой представлены: Технологические схемы, Крупномасштабные планы, Высокоточная трехмерная модель;
- Растровые документы: фото материалы, растровые схемы, заводские паспорта, документы

Модуль планирования и регистрации выполнения **ТО и ППР** систем КС содержит такие функции:

- Формирование регламентированных отчетных форм;
- Формирование нерегламентированных отчетов о технических или эксплуатационных свойствах оборудования КС;
- Организация системы настраиваемых напоминаний и уведомлений о запланированных или просроченных эксплуатационных мероприятиях и т.д.

Данный модуль позволяет повысить организацию технической эксплуатации объектов и систем КС, а также контролировать выполнение запланированных мероприятий, благодаря:

- Ведению графиков ТО и ППР,
- Ведению оперативной документации,

- Функции автоматизированной отчетности,
- Уведомлению и напоминаниям.

Модуль отображения **графических материалов** (электронных технологических схем объектов КС, картографических планов) предназначен для отображения, построения и управления графическими материалами и включает следующие функции**:**

- Операции с цифровыми картографическими данными, технологическими, принципиальными и другими графическими схемами (поиск, просмотр, редактирование, печать);
- Настраиваемое управление загрузкой и отображением объектов на картографических и графических материалах по категориям и группам;
- Поиск и визуализация объектов и оборудования КС на электронных картах и графических материалах;
- Получение информации об объектах КС (их паспортных характеристик) с карты или графической схемы;
- Инструмент для привязки Паспортов объектов к графическим материалам;
- Тематическое картосоставление по атрибутивным признакам объектов КС.

Функция привязки паспорта объекта к технологической схеме с полным набором инструментов графического редактора (рис.2):

- Хранение и доступ к пространственным данным;
- Инструмент послойного отображения графических материалов;
- Навигация между графическими и паспортными материалами;
- Инструмент для привязки Паспортов объектов к Технологической схеме;
- Инструмент для печати Векторных графических материалов.

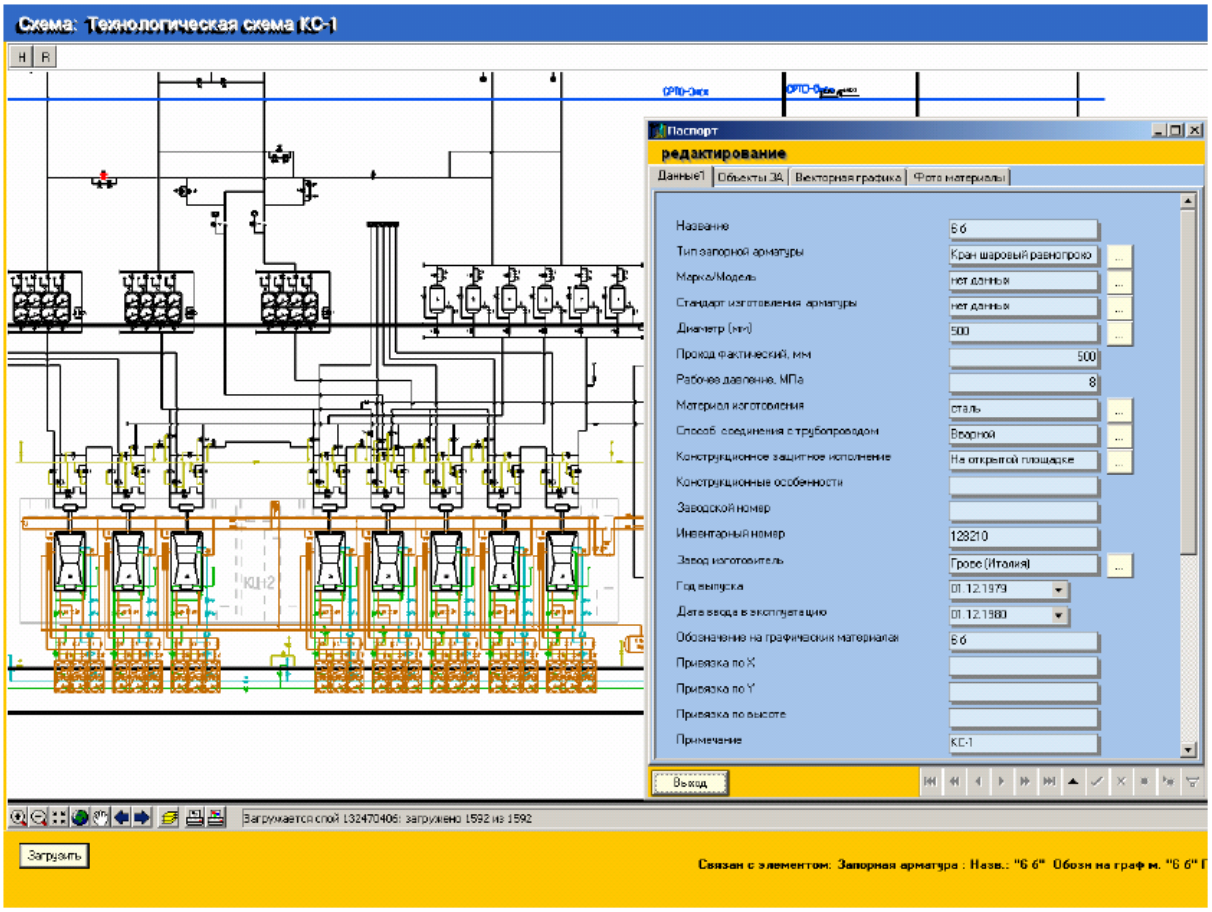

Рис. 2. Привязка паспорта объекта КС к Техносхеме

Модуль построения 3-хмерной модели (3D-модель) технологических трубопроводов КС включает:

- Моделирование технологических трубопроводов КС и их объектов в 3D на основе данных полевых геодезических измерений;
- Построение трехмерной модели с учетом последних внесенных изменений о размещении технологических объектов КС;
- Навигация между картографическими и паспортными материалами;
- Инструмент послойного отображения модели трубопроводов и их объектов;
- Предоставление диагностической информации об объекте, на основе которых производится дальнейший анализ и оценка остаточного ресурса трубопровода.

Трехмерная модель технологических объектов КС строится по последним данным, занесенным в базу данных (БД) ИУС (данные полевых измерений, данные обследований и диагностики трубопровода, импортированных в БД ИУС, а также данные об установке технологических объектов КС), что позволяет отображать информацию о технологическом трубопроводе в актуальном состоянии.

Предоставляется диагностическая информация об объекте для дальнейшего анализа и оценки остаточного ресурса трубопровода (рис.3):

- сварные швы;
- элементы монтажа;
- опоры под трубопроводами;
- пункты толщинометрии;
- пункты виброметрии;
- шурфы.

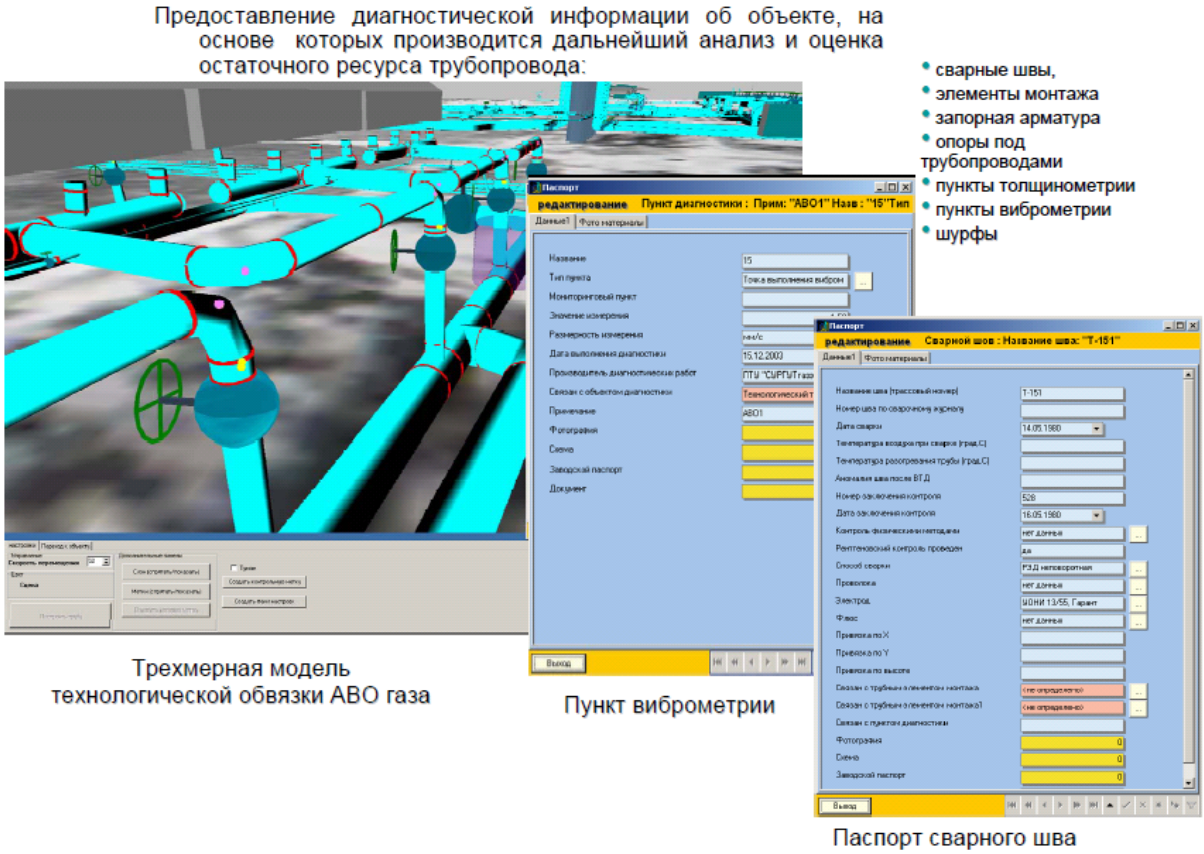

Рис. 3. Мониторинг состояния объектов КС

Модуль анализа, оценки и мониторинга технического состояния станционного оборудования и систем предназначен для обработки комплекса данных диагностики и обследований с целью определения текущего состояния оборудования и систем КС, прогнозного состояния их безопасного функционирования, а также их остаточного ресурса**.**

В системе заложен функционал по анализу, оценке, мониторингу технического состояния оборудования КС:

- Импорт, обработка и анализ диагностических данных технологических трубопроводов;
- Взаимодействие с ГИС обеспечивает общую навигацию по трассе трубопровода, связь с подсистемой паспортизации, оперирование информацией о монтажных особенностях трубопровода;
- Построение однолинейных диаграмм и трехмерной модели результатов расчетов и состояния трубопровода на основе пространственных и диагностических данных;

– Экспертно-аналитические системы оценки состояния технологических трубопроводов; расчет и оценка напряженно-деформированного состояния технологических трубопроводов КС и прогноз их безопасного функционирования;
– Формирование рекомендаций по проведению ремонтно-эксплуатационных мероприятий, поддержка принятия решений при определении перечня необходимых работ по обеспечению безопасной эксплуатации технологических трубопроводов КС в рабочем режиме.

К диагностическим данным относят:

- Данные наблюдений за осадками фундаментов и местоположения технологических трубопроводов обвязки ГПА и КЦ;
- Данные вибрационного состояния трубопроводов и ГПА;
- Данные контроля металла и изоляции трубопроводов;
- Данные диагностического обслуживания ГПА.

Оценка дефекта оборудования отображается в паспорте дефекта по результатам расчетов, из которого можно перейти к паспорту оборудования (например, технологического трубопровода), а также локализировать дефект на картографическом материале или 3D-модели (рис.4).

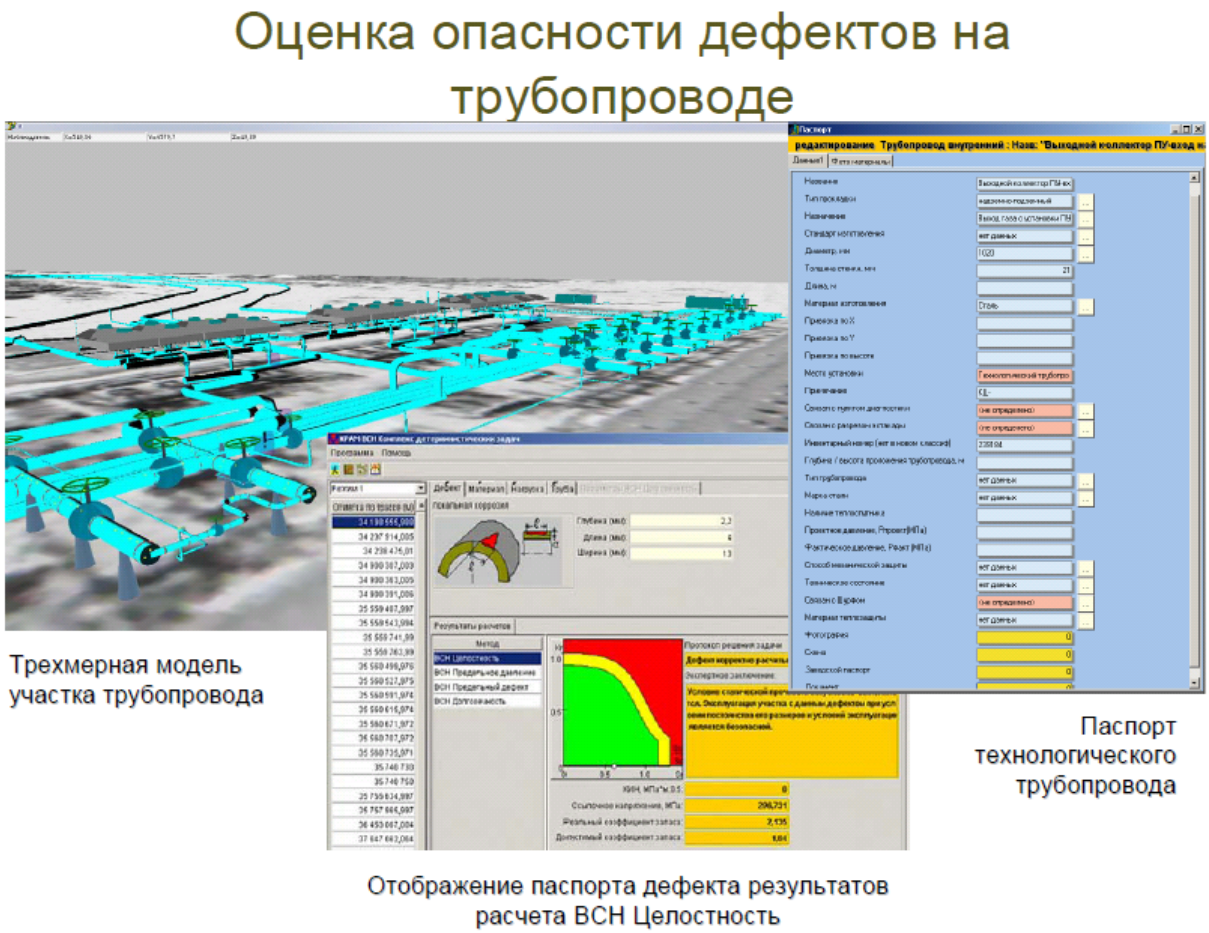

Рис. 4. Оценка опасности дефектов на трубопроводе

Результаты расчетов и состояния трубопровода могут отображаться в виде однолинейной диаграммы по заданным параметрам расчета на основе пространственных данных и данных диагностики (рис.5).

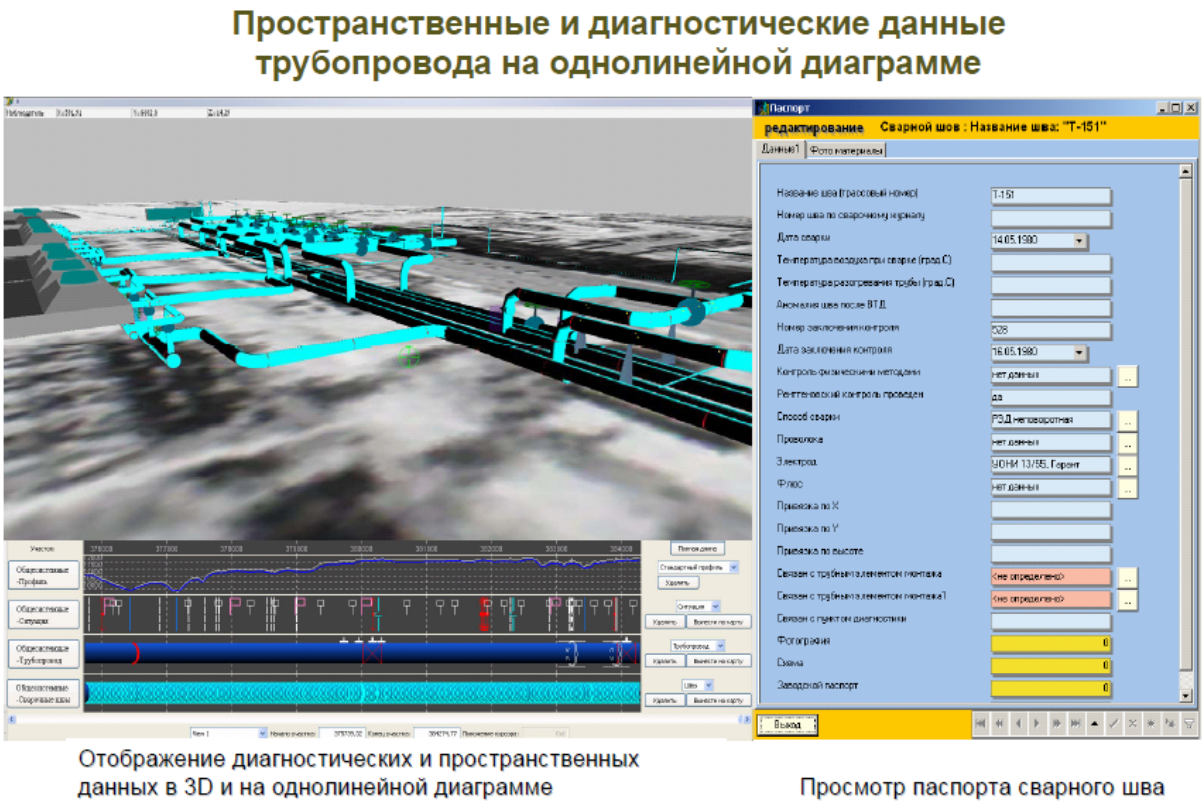

Рис. 5 Отображение пространственных и диагностических данных на Однолинейной диаграмме

Данные этих аналитических расчетов и системы паспортизации объектов КС в целом позволяют выполнять оценку состояния станционного оборудования и систем, формировать рекомендации по проведению ремонтно-эксплуатационных мероприятий, информационно помогать в принятии решений при определении перечня необходимых работ для обеспечения безопасной эксплуатации КС

Выводы.

Данная информационно-управляющая система КС позволит организации, эксплуатирующей газотранспортную систему:

- Уменьшить время, требуемое для принятия решений по локализации и оперативному реагированию на возникновение нештатных и аварийных ситуаций.
- Обеспечить централизованное хранение всех диагностических данных и их совместного анализа.
- Обеспечить постоянный удаленный контроль производственной деятельности линейных подразделений и служб со стороны производственных отделов и высшего руководства предприятия.

По комплексу выполняемых задач и функций данная система является уникальной на рынке информационных систем СНГ по сопровождению технологических процессов обслуживания ГТС, и, в частности, для обслуживания Компрессорных станций. И потому является удобным и практичным инструментом информационной и управленческой поддержки технологических процессов по обеспечению транспортировки газа.