



vira realtime

автоматизация и связь

A decorative graphic element consisting of multiple overlapping, wavy lines in various shades of green, creating a sense of motion and depth.

СППР / ТРЕНАЖЕР ДИСПЕТЧЕРА

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (СППР)

Система поддержки принятия решений (СППР) предназначена для моделирования процессов транспортировки нефти, мониторинга состояния трубопроводной системы на основе моделирования текущих технологических режимов работы участков нефтепровода и прогнозирования новых режимов работы.

Система поддержки принятия решения - это непрерывно функционирующий совместно с СДКУ программно-аппаратный комплекс, работа которого основана на использовании в качестве исходных данных технологических параметров работы трубопровода и физических свойств нефти, и применении математической модели теплогидравлических расчетов по определению давлений, расходов и температур по длине нефтепровода с учетом профиля трассы и эксплуатируемого оборудования магистрального нефтепровода.

Система поддержки принятия решений использует для своей работы данные измерений расхода, давления, температуры, вязкости, плотности, состояния технологического оборудования и т.д., поступающие из системы телемеханики.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СППР ПОЗВОЛЯЕТ:

- Обеспечить контроль соответствия фактического режима работы магистрального нефтепровода режиму, определенному планом-графиком режимов работы МН в части контроля давлений на входе и выходе НПС, давлений на контролируемых пунктах системы телемеханики линейной части МН.
- Обеспечить функционирование подсистем контроля нормативных параметров, контроля технологических режимов.
- Осуществлять расчет технологических режимов работы участков нефтепровода и всей системы.
- Моделировать технологические режимы, прогнозировать работы нефтепровода, формировать план-график работы нефтепровода.
- Моделировать переходные (как штатные, так и аварийные) режимы работы магистрального нефтепровода.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- Определение значения производительности перекачки, входных и выходных давлений на НПС, эффективного диаметра, рабочих температур нефти при заданной комбинации работающего насосно-силового оборудования на НПС;
- Построение множества технологически допустимых режимов работы трубопровода по заданным критериям с учетом подкачек/откачек;
- Моделирование стационарного режима работы;
- Создание базы данных технологических режимов;
- Моделирование нестационарного режима (возобновление работы нефтепровода после остановки). Возможно изменение любых параметров работы трубопровода по сравнению со стационарным режимом;

- Моделирование переходных режимов работы, связанных с изменением температуры подогрева, производительности, реологических характеристик нефти и других параметров.

СОСТАВ:

Программный комплекс «СППР» имеет модульную архитектуру, что позволяет обеспечить расширение функциональных возможностей комплекса. В состав комплекса могут входить следующие модули:

- Модуль «Конструктор» - предназначен для создания и редактирования математической модели трубопровода.
- Модуль «Планирование режимов» - предназначен для планирования графика работы МН.
- Модуль «Контроль прохождения ВСПН» - обеспечивает визуальное графическое отображение движения внутритрубных снарядов и партий перекачиваемой нефти и нефтепродуктов на модели магистрального трубопровода.
- Модуль «Идентификация МА» - осуществляет автоматическую идентификацию характеристик насосного оборудования, полученных в ходе работы.
- Модуль «Плеер истории» - предназначен для загрузки и проигрывания исторических данных СКАДА-системы.
- Модуль «Редактор сценариев» - предназначен для моделирования аварийных ситуаций.
- Модуль «Контроль параметров нефтепровода» - предназначен для визуального контроля параметров в трубопроводе.

Конструктор

Конструктор - простой и удобный инструмент, позволяющий быстро создать и отредактировать математическую модель разветвленного трубопровода.

Конструктор обеспечивает выполнение следующих функций:

- создание, настройка и редактирование объектной гидравлической модели трубопровода.
- графическое представление линейной части магистрального трубопровода в соответствии с его технологической схемой.
- определение расходов и направления движения перекачиваемого продукта во всех нитках магистрального трубопровода в соответствии с текущим положением запорной арматуры в режиме реального времени.
- визуальное графическое отображение движения внутритрубных снарядов и партий нефти и нефтепродуктов на модели МН, автоматическая коррекция скорости движения внутритрубных снарядов при прохождении контрольных точек и срабатывания «датчиков прохождения».
- автоматический расчет и графическое представление циклов нагруженности насосного оборудования трубопровода, на основании исторических данных телеметрии СКАДА-системы.
- загрузка и визуальное графическое отображение исторических данных со СКАДА системы.

- моделирование различных аварийных ситуаций, возникающих при работе МН.
- формирования отчетов и журналов контроля прохождения внутритрубных снарядов и партий продукта в Microsoft Excel.

Создание математической модели участка МН осуществляется путем набора топологической схемы из стандартных графических элементов и ввода исходных данных. Для каждого графического элемента задаются его технологические характеристики.

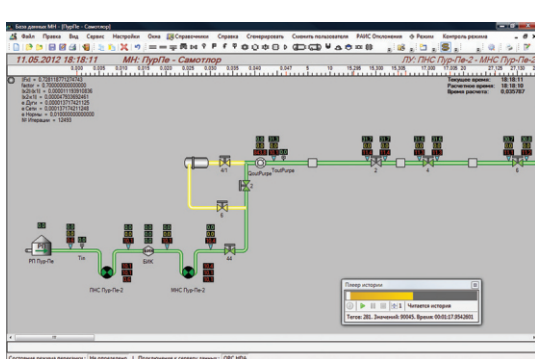


Рис. 1. Внешний ввод окна конструктора

Статическая и динамическая модели МН по заданной топологической схеме формируются автоматически.

Результаты расчета параметров МН в установившемся режиме являются начальными условиями для динамической модели МН, позволяющей рассчитать параметры работы нефтепровода в переходном режиме.

Планирование режимов

Модуль «Планирование режимов» позволяет планировать график работы МН, а также планировать прохождение внутритрубных снарядов и партий нефти.

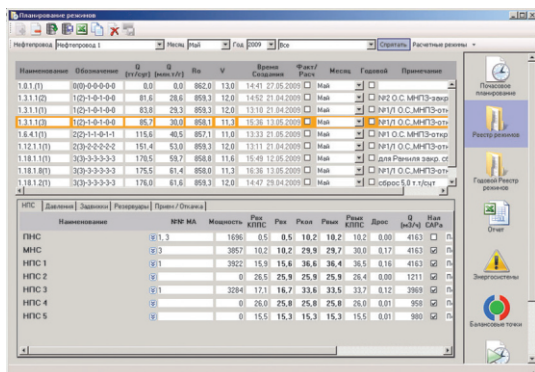


Рис. 2. Планирование режимов

Контроль прохождения ВСПН

Модуль «Контроль прохождения ВСПН» обеспечивает визуальное графическое отображение движения внутритрубных снарядов и партий перекачиваемой нефти и нефтепродуктов на модели магистрального трубопровода в виде перемещения специализированных символов с указанием наименования, скорости движения, координаты и объемного расхода в трубопроводе.

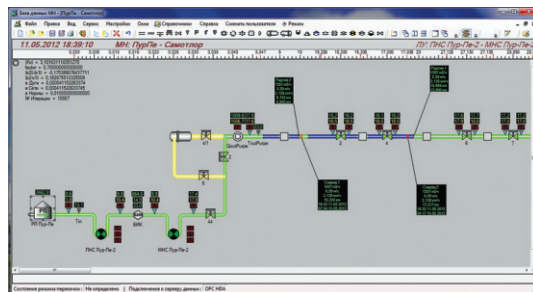


Рис. 3. Движение скребков и партии нефти

Идентификация МА

Автоматическая идентификация характеристик насосного оборудования, полученных в ходе работы, позволяет оптимизировать технологический процесс перекачки и снизить энергоемкость предприятия.

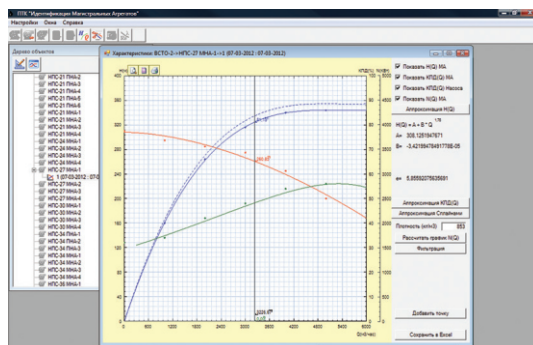


Рис. 4. Идентификация МА

Плеер истории

Модуль «Плеер истории» позволяет загружать и проигрывать исторические данные СКАДА-системы по интерфейсу OPC HDA для анализа.

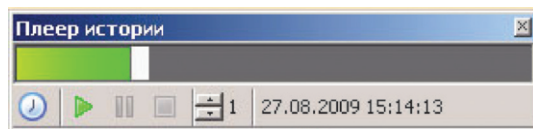


Рис. 5. Плеер истории

Редактор сценариев

Моделирование аварийных ситуаций осуществляется в редакторе сценариев, в котором необходимо задать начальные условия возникновения аварии.

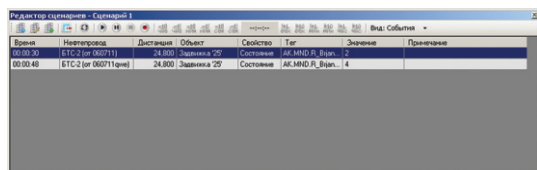


Рис. 6. Редактор сценариев

Контроль параметров

Программа «Контроль параметров нефтепровода» предназначена для визуального контроля параметров в трубопроводе с помощью графического изображения напора и отклонений давления в режиме реального времени и по истории параметров.

Возможности программного комплекса:

- Определение места возмущающего воздействия на трубопровод (утечка и разгерметизация, частичное или полное перекрытие сечения трубопровода, пуски и остановки магистральных агрегатов на НПС, отборы нефти и т.п.).
- Контроль распределения отклонений давления вдоль всего трубопровода при переходных режимах магистрального нефтепровода.
- Сигнализация при превышении заданных предельно допустимых отклонений давления.
- Косвенная оценка возможной неисправности датчиков давления
- Контроль превышения несущей способности.
- Проигрывание истории параметров давления за указанный интервал времени с заданной скоростью.
- Автоматический расчет текущего давления в любой точке трубопровода указанной пользователем в виде вертикального курсора или абсолютного значения трассы трубопровода.
- Выявление «перевальных точек» и самотечных участков трубопровода.

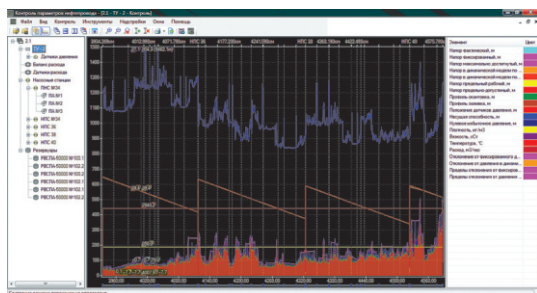


Рис. 7. Контроль параметров

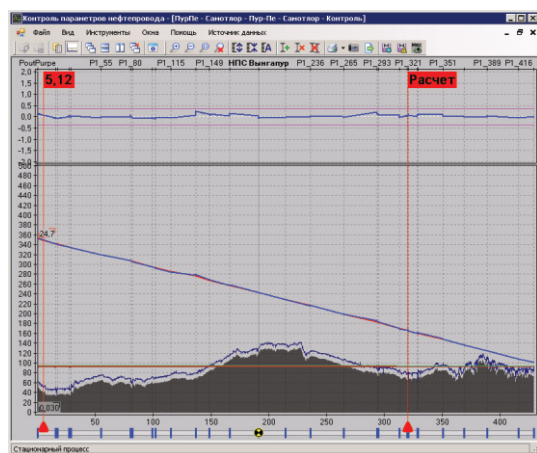
В нижней части окна контроля параметров находятся графики рассчитанного и фактического давления, профиля и несущей способности трассы, температуры нефти, распределения плотности и вязкости нефти вдоль нефтепровода, расхода перекачки. В верхней части окна расположен график отклонения давлений. Он показывает разницу фактических значений давления от расчетных. График отклонений позволяет визуально сравнить настоящую величину отклонения с заявленной максимальной величиной отклонения.

ФУНКЦИЯ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ:

Модуль «Функция контроля герметичности» – комплекс программно-технических средств осуществляет непрерывный мониторинг герметичности трубопровода в режиме реального времени, на основании поступающих из СКАД системы показаний датчиков давления и расхода, с выполнением следующих основных функций:

- 1 Выявление факта негерметичности трубопровода;
- 2 Определение места возникновения (координата) утечки;
- 3 Определение величины утечки (оценочно).

Пример работы ФКг: при возникновении утечки на экране программы «Контроль параметров нефтепровода» появляется отметка об утечке (красный треугольник с вертикальной линией на трассе трубопровода).



После расчета в информационном окне появляются значения координаты и оценочной величины утечки:

Контроль герметичности - информация об утечках					
Наименование ТУ	Обнаружена	Координата	Интенсивность	Объём	Статус
ПурПе - Самотлор	04.06.2013 18.14.05	Уточняется	0	0	Активна
ПурПе - Самотлор	04.06.2013 18.12.26	5,12	84	3	Активна
ПурПе - Самотлор	04.06.2013 02.25.29	15,40		4	Снята
ПурПе - Самотлор	04.06.2013 01.39.54	190,97		45	Снята
ПурПе - Самотлор	04.06.2013 00.36.27	15,94		30	Снята
ПурПе - Самотлор	03.06.2013 21.35.59	15,30		24	Снята
ПурПе - Самотлор	03.06.2013 20.01.02	191,02		63	Снята
ПурПе - Самотлор	03.06.2013 19.00.33	429,48		36	Снята
ПурПе - Самотлор	03.06.2013 18.10.34	16,15		4	Снята
ПурПе - Самотлор	03.06.2013 05.57.36	109,07		6	Снята

* Единицы измерений: координата - км; интенсивность - мЗ/час; объём - мЗ.

Рис. 8. Контроль герметичности - информация

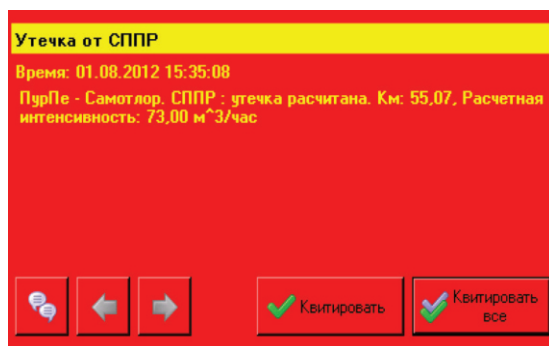
[illegible]

Рис. 9. СППР: Оперативные сообщения

Рис. 10. Тревога

При обнаружении утечки в окне оперативных сообщений будут появляться сообщения (рис.9) После подтверждения оперативных сообщений наличия утечки, раздается звуковой сигнал и появляется окно активных тревог (рис. 10), в котором диспетчер выделяет данное сообщение и квитирует его, нажав .

ФУНКЦИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ.

Функция прогнозирования (рис.11) позволяет в любой момент времени, используя фактические данные с трубопровода (давления, расходы и т.д.) в качестве начальных данных, запустить расчетную модель, в ускоренном режиме времени по желаемому/необходимому сценарию изменения работы технологического оборудования (изменение состояния МНА, ПНА, запорной арматуры) и нештатных ситуаций на линейной части трубопровода с целью расчета и построения прогноза – напоров (давлений), огибающей напоров и расходов при переходных процессах вызванных данным переключением.

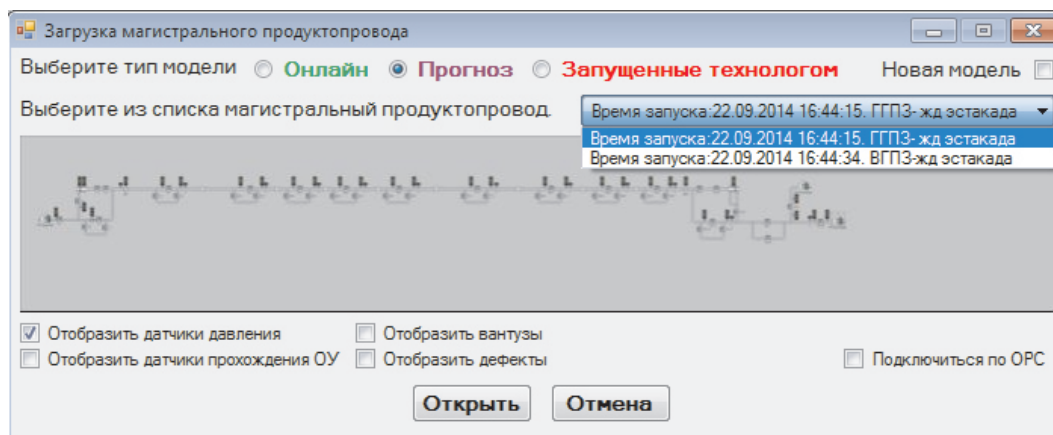


Рис. 11. Функция прогнозирования

Прогнозируемые параметры рассчитываются на имитационной модели трубопровода с учетом алгоритмов работы систем автоматики НПС, с ускоренным временем и глубиной прогноза до заданного момента времени (обычно выхода на стационарный режим или регистрации очередного технологического переключения).

Реализация

ПК «Сириус-СППР» реализован в операционной системе Microsoft Windows 7/8 на платформе .NET, имеет многооконный интерфейс.

Комплекс взаимодействует со СКАДА системой по OPC DA и OPC HDA интерфейсу. Хранение базы данных комплекса осуществляется на СУБД Oracle или Microsoft SQL.

Регистрация

ПК «Сириус-СППР» имеет свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ за № 2010612933 30 апреля 2010 года.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2010612933

Программный комплекс «Сириус-СППР»
(ПК «Сириус-СППР»)

Правообладатель(ли): **Общество с ограниченной ответственностью
«НПА Вира Реалтайм» (RU)**

Автор(ы): **Не указаны**

Заявка № 2010612064

Дата поступления **20 апреля 2010 г.**

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ
30 апреля 2010 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов

ТРЕНАЖЕР ДИСПЕТЧЕРА

Тренажер диспетчера - это подсистема обучения диспетчеров, которая предназначена для обучения персонала, разработки планов ликвидации аварий, обоснования превентивных мер предупреждения нестандартных ситуаций, снижения рисков и последствий аварийных сбросов.

Тренажер диспетчера основан на применении математической модели теплогидравлических расчетов по определению давлений, расходов и температур по длине нефтепровода с учетом профиля трассы и эксплуатируемого оборудования магистрального нефтепровода.

Тренажер диспетчера представляет собой систему моделирования процессов транспортировки нефти и реализуется при помощи программного обеспечения базового стандартного Программного Продукта СИРИУС-СППР производства компании ООО «НПА Вира Реалтайм».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕНАЖЕРА ПОЗВОЛЯЕТ:

- Повысить качество технологического управления и контроля за работой магистрального нефтепровода диспетчерским персоналом.
- Снизить вероятность ошибки диспетчерского персонала при технологическом управлении магистральным нефтепроводом.
- Снизить затраты времени диспетчерского персонала на анализ информации, поступающей в СДКУ и принятие управляющих решений в нестандартных ситуациях.
- Снизить финансовые затраты на ликвидацию аварий магистрального нефтепровода, связанных с ошибочными действиями диспетчера.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

Для обучения персонала используется СКАДА система, установленная на объекте, что позволяет сохранить привычный для диспетчеров интерфейс и полный функционал.

Для снижения рисков ПК «Тренажер» позволяет осуществить отработку алгоритмов автоматизированного управления и автоматических защит перед внедрением на объект.

Для организации обучения и контроля навыков персонала на тренажере предусмотрены специальные функции, позволяющие преподавателю:

- формировать необходимые исходные состояния и рабочие сценарии;
- осуществлять демонстрацию изучаемых режимов;
- контролировать ход процесса обучения;
- подавать команды управления эмулируемым технологическим оборудованием;
- формировать нештатные ситуации и отказы.

СОСТАВ

В состав тренажера входят следующие аппаратные средства:

- Сервер тренажера;
- АРМ инструктора тренажера;
- АРМ обучаемого тренажера (СКАДА).



Рис. 1. Структурная схема «Тренажера диспетчера»

Сервер «Тренажера» обеспечивает:

- Загрузку актуальных характеристик магистрального нефтепровода и технологического оборудования.
- Расчет в реальном времени гидравлического профиля и расхода в нефтепроводе.
- Моделирование утечек различной величины, возникших в любой точке нефтепровода.
- Моделирование неисправности задвижек, в том числе несанкционированное открытие и закрытие.
- Штатные пуски - остановки насосных агрегатов.
- Нештатные режимы функционирования с аварийным отключением насосов.
- Ошибки управления насосами.

- Уменьшение «дифнапора», развиваемого магистральным насосом, по сравнению с напором, рассчитанным по расходно-напорной характеристики насоса.
- Полное моделирование процесса, включая остановку процесса перекачки нефти.
- Моделирование насосных станций.
- Моделирование отключения задвижек.
- Имитацию отказов и ошибок датчиков.
- Имитацию отказов связи.
- Формирование и хранение отчетов по моделируемому технологическому процессу.

АРМ инструктора обеспечивает:

- Возможность создания и редактирования гидродинамической модели магистрального нефтепровода в программе конструктор ПК СППР:

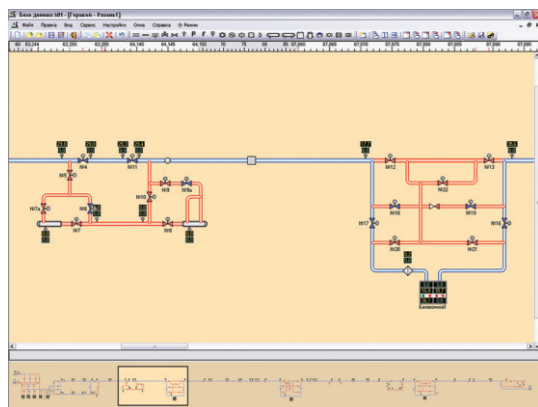


Рис. 2. Конструктор

- Возможность обновления по требованию преподавателя настроек гидродинамической модели.
- Установку тренажера в заданное исходное состояние.
- Загрузку начальных условий из карты режимов.
- Загрузку, создание и проигрывание сценариев:

Нефтепровод	Давление	Объект	Свойство	Значение	Примечание
БТС-2 (пр. 060711)	54 400	Задвижка 150°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	50 000	Задвижка 150°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	70 900	Задвижка 171°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	96 400	Задвижка 150°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	134 000	Задвижка 134°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	135 000	Задвижка 135°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	155 000	Задвижка 155°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	172 000	Задвижка 172°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	174 000	Задвижка 174°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	188 000	Задвижка 188°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	207 000	Задвижка 207°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	206 000	Задвижка 206°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	235 249	Задвижка 235°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	235 277	Задвижка 235°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	250 900	Задвижка 251°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	251 000	Задвижка 252°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1
БТС-2 (пр. 060711)	252 000	Задвижка 253°	Состояние	AK.MND.R. Вкл.	1

Рис. 3. Редактор сценариев

- Запуск процесса моделирования на тренажере по заданному преподавателем сценарию.
- Останов процесса моделирования на тренажере.
- Запоминание текущего состояния тренажера по команде преподавателя, с возможностью последующей инициализации тренажера в данное состояние как исходное.
- Проигрывание данных из сервера истории СКАДА (OPC HDA):

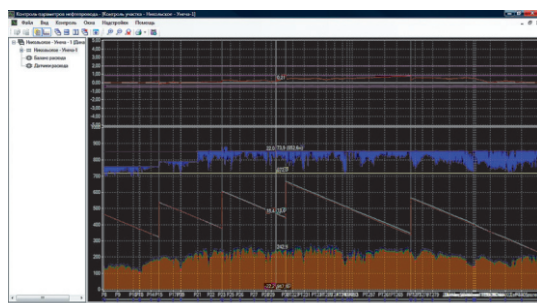


Рис. 4. Контроль давления

- Возможность для преподавателя осуществлять изменение состояния эмулируемого оборудования в объеме, реализованном в данной СКАДА системе.
- Возможность имитации аварий и утечек на магистральном нефтепроводе.
- Возможность распечатки отчетов, сводок, цифровой, текстовой и графической информации по моделируемому режиму.
- Возможность создания отчета о результате обучения.

АРМ обучаемого (диспетчера) обеспечивает:

- Обучение диспетчеров на СКАДА системе, установленной на объекте.
- Получение значений сигналов по моделируемому технологическому процессу от сервера «Тренажера».
- Отправку команд управления в сервер «Тренажера».
- Отображение текущих значений сигналов, сообщений о событиях и авариях на экранных формах СДКУ:

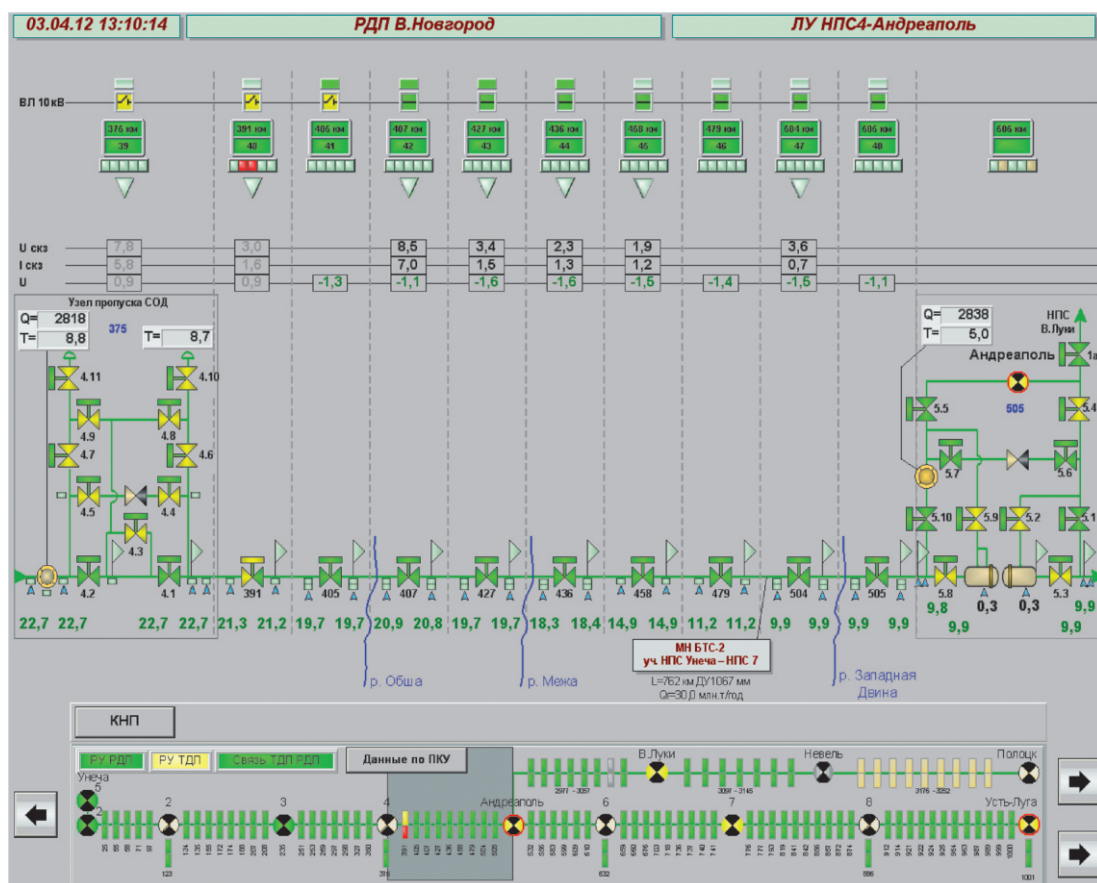


Рис. 5. СКАДА система

- Получение, отображение и печать отчетов и сводок в полном объеме, соответствующем АРМ диспетчера.
- Построение трендов значений технологических параметров.

РЕАЛИЗАЦИЯ:

ПК «Тренажер диспетчера» реализован в операционной системе Microsoft Windows 2000/XP на платформе .NET, имеет многооконный интерфейс.

Комплекс взаимодействует со СКАДА системой по OPC DA и OPC HDA интерфейсу. Хранение база данных комплекса осуществляется на Oracle и на Microsoft SQL. Комплекс имеет возможность подключения дополнительных модулей для расширения функциональных возможностей комплекса.

При работе комплекса используется модель магистрального нефтепровода, созданная в ПК СППР и модули имитации АСУТП. Набор устанавливаемых модулей имитации зависимости от объекта.



vira realtime

автоматизация и связь

НПА ВИРА РЕАЛТАЙМ, 107589, МОСКВА, УЛ.КРАСНОЯРСКАЯ, Д.1, КОРП. 1
ТЕЛ.: +7 (495) 723 75 59, ФАКС: +7 (495) 662 56 92, E-MAIL: INFO@RLT.RU

Бесплатный звонок по России: 8-800-200-75-59

WWW.RLT.RU