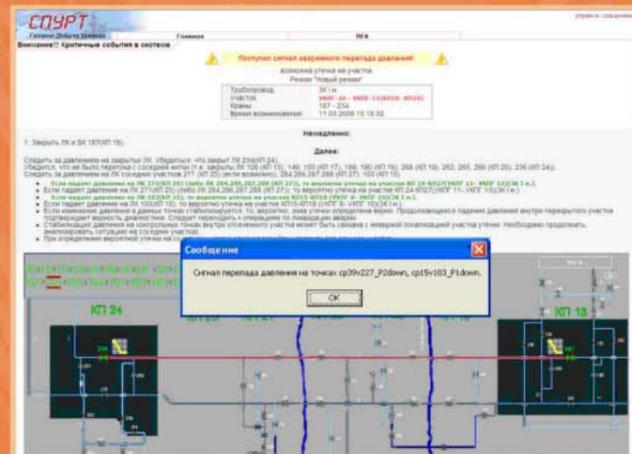


СИГНАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА

Определение участка возможного разрыва производит Сигнальная подсистема. Принцип работы Сигнальной подсистемы состоит в непрерывном мониторинге давлений газа в трубопроводах и определения волн давления, возникающих при возможном разрыве. Информация об обнаруженных волнах давления через Систему телемеханики поступает в Базу данных СППР, где анализируется Сигнальной подсистемой. Если в результате анализа ситуация классифицируется как аварийная, СППР выводит на экран резервного АРМ диспетчера всплывающее окно с указанием на участок возможного разрыва и рекомендациями по действиям в сложившейся ситуации.



АДМИНИСТРИРОВАНИЕ СППР

База знаний СППР не может быть фиксированным набором правил. По мере эксплуатации системы, отработки различных ситуаций и проведения испытаний и тренировок, база знаний может дополняться новыми правилами, ранее сформулированные правила должны корректироваться.

Для решения задач сопровождения и модернизации СППР используется Модуль администрирования. Модуль позволяет:

- изменять разбиение коллектора на участки (добавлять / исключать участок), привязывать границы участка к кранам и датчикам давления в БД реального времени;
- добавлять правила ликвидации аварии для нового или корректировать их для существующего участка;
- создавать и загружать в «базу знаний» файлы-иллюстрации, представляющие рекомендации по ликвидации аварий в графическом виде;
- задавать итерационные процедуры ликвидации аварий, состоящие из нескольких шагов.

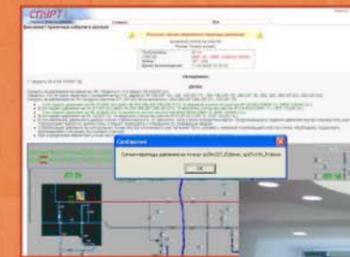
ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ И АПРОБИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Разработка СППР проведена ЗАО «АтлантикТрансГазСистема» при участии тюменского филиала ООО «Информгаз» по заказу ООО «Газпром добыча Уренгой». Непосредственное участие в работах (разработка правил ликвидации аварий) принимали специалисты Производственного отдела автоматизации, информационно-управляющих систем и метрологии и Производственно-диспетчерской службы ООО «Газпром добыча Уренгой».

Программная часть Системы поддержки принятия решений зарегистрирована в Государственном реестре программ для ЭВМ, свидетельство о регистрации № 2008610237 от 09 января 2008 г.

В настоящее время СППР введена в эксплуатацию и используется в работе производственно-диспетчерской службы ООО «Газпром Добыча Уренгой» в штатном режиме.

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ РЕШЕНИЙ



Надежный и эффективный помощник диспетчера
в сложных, динамично меняющихся штатных и аварийных ситуациях

"АТЛАНТИК ТРАНСГАЗСИСТЕМА"

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ РЕШЕНИЙ

Система поддержки принятия решения (СППР) является сложным программным комплексом, разработанным путем расширения программного комплекса СПУРТ с использованием программы моделирования «Астра» Тюменского филиала ООО «Информгаз» и системы телемеханики СТН-3000.

СППР реализована в рамках системы телемеханики межпромыслового коллектора (МПК) ООО «Газпром добыча Уренгой».

Система телемеханики, позволяя контролировать состояние коллектора и управлять запорной арматурой, оставляет открытыми вопросы анализа режимов работы МПК и принятия решений в нештатных ситуациях (например, при разрывах трубопровода). Решение этих задач полностью ложится на диспетчера. В связи с этим, возникает необходимость в средстве, обеспечивающем диспетчеру информационную поддержку в идентификации текущего режима работы коллектора, а в случае аварии, в определении как факта и места аварии, так и мер по ее локализации. Таким средством стала разработанная Система поддержки принятия решений (СППР).

Основными задачами СППР являются:

- помощь диспетчеру в анализе текущего режима работы объекта автоматизации,
- идентификация аварийных ситуаций,
- выдача диспетчеру рекомендаций по их локализации и устранению при максимальном сохранении работоспособности газотранспортной системы или другого технологического объекта в целом.

Поставленные задачи решаются за счет расширения функций диспетчерского пункта, в том числе:

- Отображения на экране АРМ диспетчера направления и величины потоков газа по участкам, с указанием перекрытых участков, что позволяет мгновенно идентифицировать текущий режим работы коллектора;
- Дополнительной обработки первичной информации от датчиков давления в контроллерах Системы телемеханики МПК, направленной на выявление волн давления, возникающих при разрыве газопровода;
- Наличия заранее разработанной базы знаний, содержащей инструкции по действиям диспетчера в различных ситуациях, позволяющих обнаружить и ликвидировать аварию, не допустить аварийного останова УКПГ, гарантировать бесперебойную поставку газа потребителям;
- Использования сигнальной подсистемы, определяющей возможный участок разрыва трубопровода, и выводящей на экран АРМ диспетчера рекомендацию по ликвидации разрыва для выбранного участка.

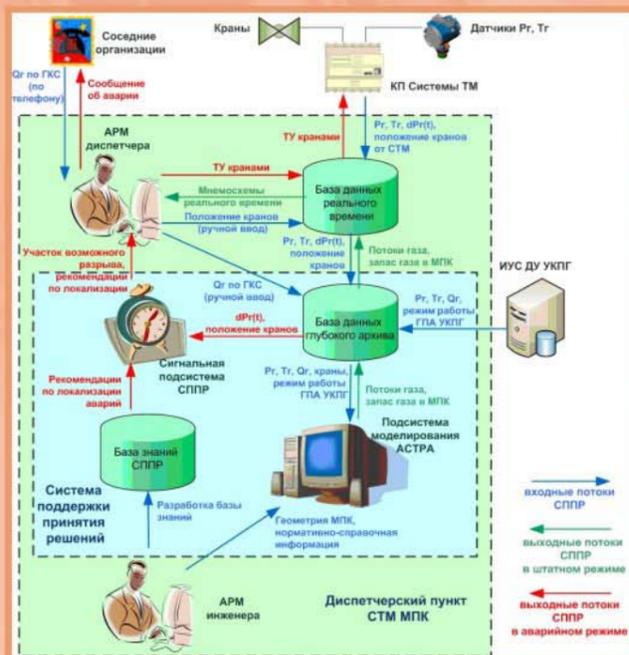
ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ СППР

С учетом сформулированных задач и методов их решения СППР должна включать следующие основные модули:

- **База данных Подсистемы глубокого архива (ПГА) СПУРТ**, реализованная средствами СУБД ORACLE (обеспечение информационных обменов между разнородными источниками и потребителями информации СППР, и представление входных и выходных данных СППР в удобном для обработки и визуализации виде);
- **База знаний СППР (СУБД ORACLE)**. В базе знаний хранятся заранее разработанные рекомендации по действиям диспетчера в различных аварийных ситуациях;
- **Подсистема моделирования /модель АСТРА/** (проведение расчетов стационарного режима МПК: потоки газа в коллекторе, запас газа, давления и температуры в ключевых точках);
- **Сигнальная подсистема СППР** (постоянный мониторинг данных, поступающих от системы телемеханики и хранящихся в БД ПГА), которая определяет участок разрыва и выводит на экран АРМ диспетчера рекомендации по ликвидации аварии для текущего режима работы коллектора.

Обобщенная структура Диспетчерского пункта СТМ МПК с Системой поддержки принятия решений показана на рисунке. Стрелками показаны информационные потоки, циркулирующие внутри и вне системы: синим цветом показаны входные потоки информации, зеленым - выходная информация СППР в штатном, красным - в аварийном режиме.

Для выполнения своих функций, СППР взаимодействует с различными информационными системами, прежде всего с информационно-управляющими системами УКПГ.



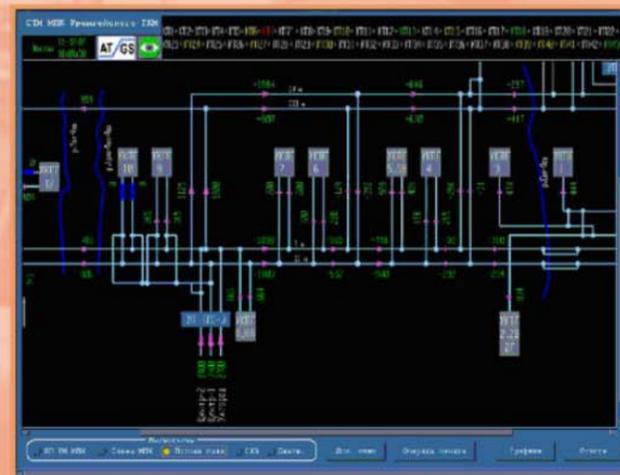
Входными данными для СППР являются:

- данные реального времени от Системы телемеханики Межпромыслового коллектора: давления газа в точках замера, положение телемеханизированных кранов, информация о месте и времени обнаружения волн давления;
- данные ручного ввода от Диспетчерского пункта СТМ МПК – положение нетелемеханизированных кранов;
- данные реального времени от информационно-справочной системы диспетчерского управления (ИУС ДУ) установками комплексной подготовки газа (УКПГ): режим работы газоперекачивающих агрегатов (ГПА), положение запорной арматуры Узлов замера газа (УЗГ), давление, температура, расход газа на выходе УКПГ;
- данные ручного ввода по сторонним поставщикам газа в коллектор и потребителям газа из него: давление, температура, расход газа;
- нормативно-справочная информация (НСИ) о топологии МПК, геометрии участков коллектора, типах и параметрах ГПА на УКПГ;
- «база знаний» - заранее подготовленный набор инструкций по действиям диспетчера в различных нештатных ситуациях, в зависимости от текущего режима работы МПК.

РАСЧЕТ НАПРАВЛЕНИЙ ПОТОКОВ И ЗАПАСА ГАЗА

Для расчетов направлений потоков и запаса газа в коллекторе используется Подсистема моделирования «Астра», в которую заложена общая схема МПК. Данные о текущем состоянии кранов, расходах и параметры телеизмерений, необходимые для расчетов, извлекаются из общей БД ПГА и передаются в «Астру». Рассчитанные значения через БД ПГА транслируются в систему реального времени и предоставляются диспетчеру на общей мнемосхеме МПК на АРМ диспетчера.

Результатом работы СППР в штатном режиме является информация о режиме работы МПК – величины и направления потоков газа в коллекторе, запас газа. Примеры экранов АРМ диспетчера с потоками газа приведены на рисунке.



Мнемосхема МПК, потоки газа (участок коллектора)

В случае возникновения аварийной ситуации (разрыва газопровода) срабатывает Сигнальная система СППР, и на экран АРМ диспетчера в виде автоматически всплывающего окна выводится информация о предполагаемом разрыве и рекомендации по действиям диспетчера в сложившейся ситуации, сопровождаемые звуковым сигналом. Пример соответствующего экрана приведен на рисунке.

На экране представлены следующие сведения:

- наименование трубопровода;
- наименование участка возможного разрыва с указанием КП Системы телемеханики и телемеханизированных кранов, между которыми предполагается разрыв;
- время обнаружения разрыва;
- указания о немедленных действиях (действия 1-й очереди);
- указания о последующих действиях (действия 2-й очереди).



СППР: рекомендации по действиям диспетчера при срабатывании сигнальной системы (авария симулирована в ходе испытаний)

Указания СППР носят рекомендательный характер, окончательное решение принимает диспетчер. На него же ложится анализ, не вызвано ли падение давления не разрывом, а другими причинами (например, стравливанием газа через свечу).

БАЗЫ ДАННЫХ И БАЗЫ ЗНАНИЙ

Реляционная база данных (СУБД ORACLE) является ядром СППР. Она предназначена для хранения данных реального времени, нормативно-справочной информации, базы знаний в формате, необходимом для работы СППР.

В БД созданы следующие модели данных:

- модель Подсистемы глубокого архива (данные реального времени, нормативно-справочная информация);
- модель данных АСТРА, обслуживающая информационные обмены с Астрой;
- модель данных ИУС ДУ, обслуживающая информационные обмены с ИУСДУ;
- модель данных СППР, предназначенная для хранения информации об участках МПК.

«База знаний» представляет собой заранее разработанные рекомендации по локализации разрывов для различных участков МПК.

Рекомендации для каждого участка содержат:

- указания о переключениях запорной арматуры, необходимых для отсечения аварийного участка, при максимально возможном сохранении в работе подключенных УКПГ (в текстовом и графическом виде);
- указания по информированию должностных лиц ООО «Газпром добыча Уренгой», поставщиков и потребителей газа (если проводимые переключения их затрагивают), привлечению дополнительных специалистов и бригад для анализа ситуации;
- указания о дальнейшем наблюдении за параметрами, по которым можно будет оценить результативность принятых мер.