

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 РЕШЕНИЙ



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

ЗАО «АТЛАНТИКТРАНСГАЗСИСТЕМА»
109388, Москва, ул. Полбина, 11
Тел./факс: (495) 660-0802
E-mail: atgs@atgs.ru
http://www.atgs.ru, atgs.pф



Представительство в Нижнем Новгороде
603006, г. Нижний Новгород,
ул. Володарского, д. 40, офис 13
Тел./факс: (831) 435 - 5617
E-mail: nnovatgs@infonet.nnov.ru



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.

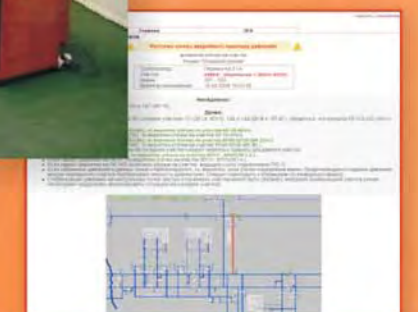
ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ И АПРОБИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

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 РЕШЕНИЙ



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

ЗАО «АТЛАНТИКТРАНСГАЗСИСТЕМА»
109388, Москва, ул. Полбина, 11
Тел./факс: (495) 660-0802
E-mail: atgs@atgs.ru
http://www.atgs.ru, atgs.pф



Представительство в Нижнем Новгороде
603006, г. Нижний Новгород,
ул. Володарского, д. 40, офис 13
Тел./факс: (831) 435 - 5617
E-mail: nnovatgs@infonet.nnov.ru



«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 межпромышленного коллектора (МПК) ООО «Газпром добыча Уренгой».

Система телемеханики, позволяющая 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 диспетчера информационной поддержкой 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.

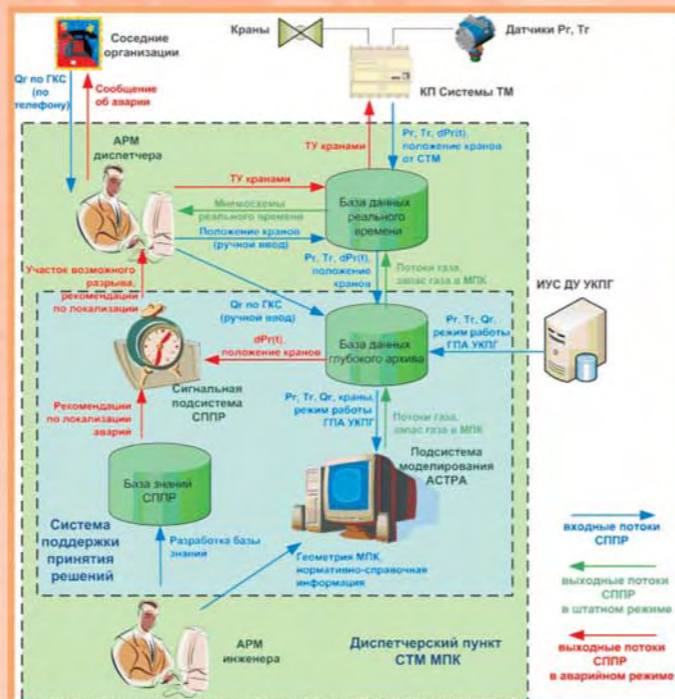
ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ СППР

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

- **База данных Подсистемы глубокого архива (ПГА) СПУРТ**, реализованная средствами реляционной СУБД (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**. 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.



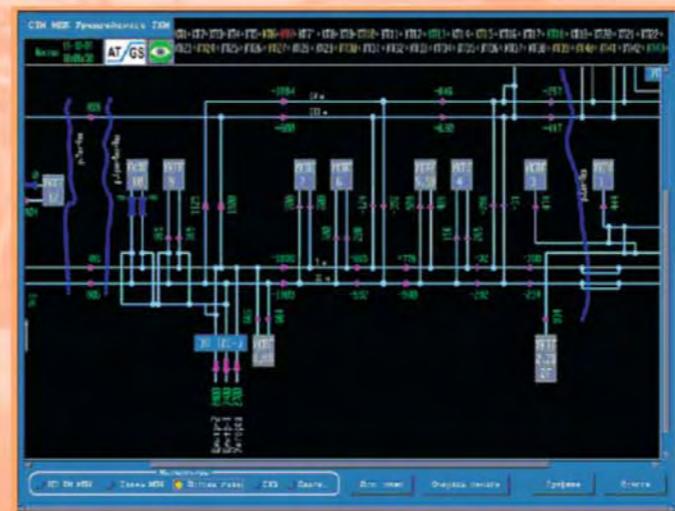
Входными данными для СППР являются:

- данные реального времени от Системы телемеханики Межпромышленного 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.

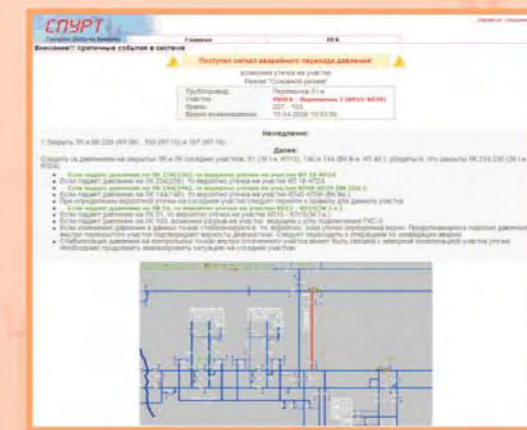


Мнемосхема МПК, потоки газа (участок коллектора)

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 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.

«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 межпромышленного коллектора (МПК) ООО «Газпром добыча Уренгой».

Система телемеханики, позволяющая 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 диспетчера информационной поддержкой 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.

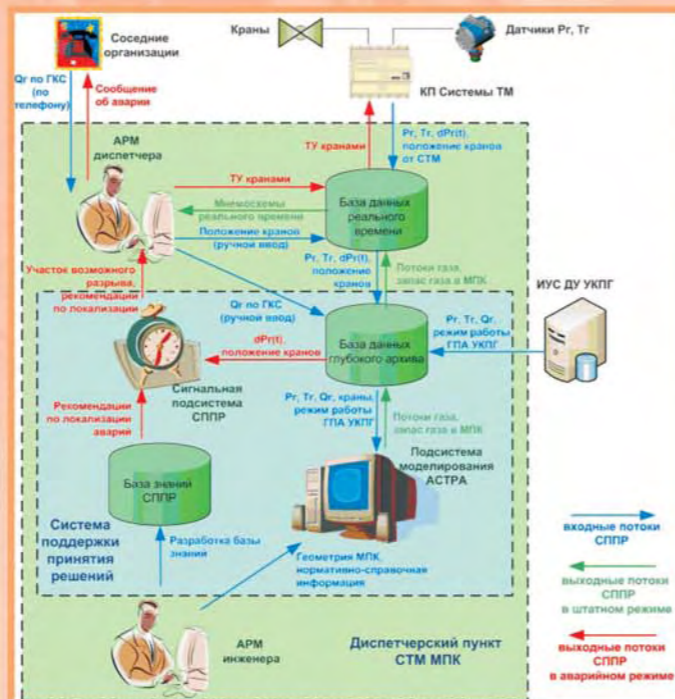
ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ СППР

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

- **База данных Подсистемы глубокого архива (ПГА) СПУРТ**, реализованная средствами реляционной СУБД (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**. 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.



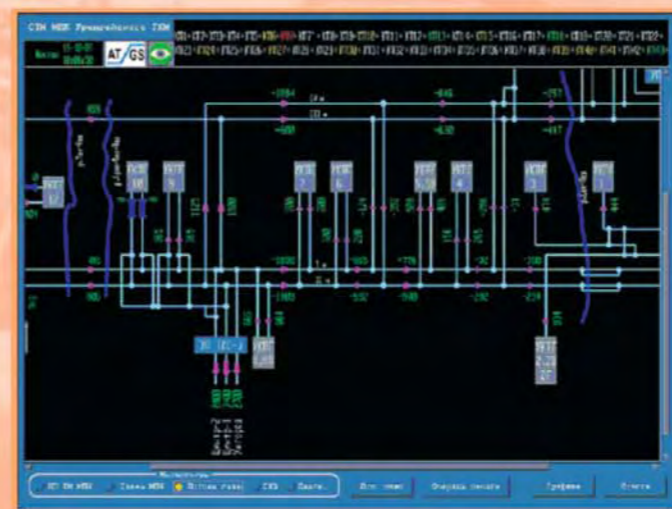
Входными данными для СППР являются:

- данные реального времени от Системы телемеханики Межпромышленного 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.

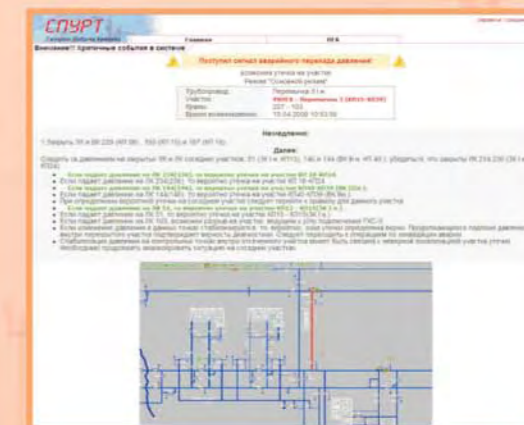


Мнемосхема МПК, потоки газа (участок коллектора)

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 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.