

СПУРТ-Р и ПВК «Волна»



Интеграция нестационарной модели газотранспортной сети в СОДУ предприятия

Моделирование сети газопроводов является одной из важнейших функций Системы оперативно-диспетчерского управления (СОДУ) газотранспортным предприятием ПАО «Газпром». Согласно сложившейся практике, моделирование реализуется на уровне Центрального диспетчерского пункта (ЦДП) отдельным программно-вычислительным комплексом (ПВК). Интеграция нестационарной модели газотранспортной системы (ГТС) на базе ПВК «Волна» разработки ФГУП «РФЯЦ — ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» в СОДУ на базе СПУРТ-Р предоставляет пользователям по-настоящему новые возможности для эффективного решения задач диспетчерского управления магистральным транспортом газа и поставками газа потребителям.

Что такое модель ГТС на базе ПВК «Волна»?

Программно-вычислительный комплекс (ПВК) «Волна» является российской разработкой, созданной специалистами ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им. академика Е.И. Забабахина. ПВК используется как базовое программное обеспечение для создания нестационарных и стационарных моделей газотранспортных сетей. Моделирование основывается на численном решении полной системы газодинамических уравнений в частных производных с одной пространственной переменной вдоль трубы. Учитываются турбулентное трение потока о стенку трубы, эффект Джоуля–Томсона, те-

плообмен трубы и грунта, теплоемкость трубы, компонентный состав природного газа, рельеф местности вдоль трассы. Производится расчет режимов работы газокompрессорных цехов с учетом схем подключения и характеристик газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Результатами расчета являются значения давления, температуры, расхода и других параметров потока газа в зависимости от времени в любом элементе линейной части газопровода, включая трубы, перемычки и байпасы. Методика расчета нестационарных газовых потоков в трубах опубликована в журнале «Ма-



тематическое моделирование», 2014 год, том 26, N7, стр. 87–96. ПВК «Волна» может моделировать газопроводы различной конфигурации, в том числе многониточные и закольцованные.

Основные задачи, решаемые с помощью модели ГТС на базе ПВК «Волна»:

1. Контроль текущих режимов работы газотранспортной системы, включая идентификацию параметров потоков газа в любой выбранной точке ГТС (функционал «виртуальный датчик», «виртуальный расходомер»), расчет запаса газа, скорости потока газа и др., отслеживание местоположения внутритрубных устройств и другие задачи.
2. Прогнозирование изменения режимов работы ГТС во времени, в том числе при реализации заданных сценариев управляющих воздействий и изменении поступления и потребления газа.
3. Планирование режимов транспортировки газа с оптимизацией по выбранному критерию (как правило, минимум энергозатрат).



Интеграция в реальном времени ПВК «Волна» и СОДУ СПУРТ-Р

АО «АтлантикТрансгазСистема» и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» разработали решение по «глубокой» интеграции нестационарной модели газотранспортной сети на базе ПВК «Волна» и СОДУ СПУРТ-Р с обеспечением передачи исходных данных для моделирования непосредственно от SCADA-системы (СДКУ) в режиме реального времени. Решение позволяет осуществлять как сопровождающее, так и прогнозное моделирование, «опираясь» на реальные данные об актуальном состоянии сети. СДКУ выполняет не только коммуникационную, но и аналитическую задачи – передаваемые данные должны быть достоверны, ошибочные значения не должны поступать в модель, отсутствующие значения по возможности должны иметь адекватную замену. Интеграционные решения реализованы в системах оперативно-диспетчерского управления на базе СПУРТ и СПУРТ-Р в ООО «Газпром трансгаз Томск» (2017-2018 годы) и ОсОО «Газпром Кыргызстан», новые функциональные возможности круглосуточно используются диспетчерским персоналом. Модели функционируют как в сопровождающем режиме (расчет текущего режима и сравнение расчетных показателей с измеренными), так и в режиме прогнозирования изменения режима работы ГТС на несколько (1-3) суток вперед.



Проактивное управление ГТС

Интеграционное решение позволяет реализовать наиболее эффективный с точки зрения безопасности и ресурсных затрат вариант управления ГТС – проактивное управление. С помощью модели диспетчер прогнозирует состояние ГТС на несколько суток вперед, видит потенциально

возможные нештатные ситуации до их реального возникновения и принимает меры для минимизации или даже исключения влияния предполагаемых (но еще не возникших) событий на работу системы. Наиболее часто приходится реагировать на изменения в потреблении газа, кото-

рые могут привести к дефициту или же избытку запаса газа в трубе. Для «сглаживания» ситуации диспетчер заранее заказывает дополнительные объемы газа, «сбрасывает» газ в подземные хранилища, изменяет подачу газа другим транзитерам, принимает иные меры.

Прогноз потребления газа

Точный прогноз потребления газа является основой обеспечения эффективного управления с помощью ПВК «Волна». Оценку потребления газа с точностью 10% и менее процентов обеспечивает программный модуль в составе СПУРТ-Р собственной разработки АО «АТГС». На основе архив-

ных данных газопотребления и температуры окружающего воздуха за несколько предыдущих лет, календаря и актуального прогноза погоды модуль выдает почасовой прогноз потребления на 1-3 суток вперед. Для расчета используются различные математические методы.



АО «АтлантикТрансгазСистема» осуществляет полный комплекс работ по проектированию, комплектации, поставке, настройке, наладке и внедрению нестационарных моделей ГТС на базе ПВК «Волна» как интегрированного решения в составе Системы оперативно-диспетчерского управления (СОДУ) предприятием.