

УДК 519.6

С.А. Кабыш (асп., каф. ИМТ), А.М. Горинштейн, к.т.н., проф.

## РАЗРАБОТКА ОПТИМИЗАЦИОННОЙ МОДЕЛИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИКО-РЕШАЮЩЕГО МОДУЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫМИ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ

Функциями диагностико-решающего модуля системы управления магистральными насосными агрегатами (МНА), используемыми для создания и поддержания определенного уровня давления и производительности в нефтепродуктопроводах, является обработка потока поступающих сигналов о параметрах основного процесса и формирование управляющих сигналов для исполнительных модулей системы управления.

У существующих моделей управления МНА не оптимизирован состав поступающих сигналов и методика их классификации. С одной стороны, имеется определенная избыточность входной информации; с другой стороны, не предусматривается получение и выдача некоторых важных сигналов управления и контроля. Это может приводить к неправильной отработке операционных ситуаций, к определенной избыточности оборудования, и, как следствие – к неоправданным финансовым издержкам.

Существующие модели и основанные на них модули управления МНА не предусматривают автоматизацию ситуаций, в которых требуется принятие решений *по предупреждению* аварийных ситуаций в контролируемом оборудовании. Несмотря на то, что информация о текущем состоянии объекта управления поступает в автоматическом режиме, функции анализа и принятия решений возлагаются на оператора. Следствиями являются нештатные ситуации, простои оборудования нефтепродуктопроводов; рутинные аналитические и манипуляционные ошибки оператора могут приводить к авариям и даже к катастрофам.

Эти обстоятельства и диктуют необходимость разработки концепции и технологии оптимизации состава информационного обеспечения процесса управления объектом.

На разработку оптимизационной модели существенно влияют следующие особенности функционирования системы:

- модель контроля и управления МНА интегрируется в единую модель автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- характеристики используемого оборудования (сетевое, специализированных контроллеров, первичных и вторичных преобразователей, средств коммутации и связи и др.) меняются в достаточно широком диапазоне;
- характеристические особенности программного обеспечения, поставляемого с основным оборудованием, также заметно различаются;
- необходим высокий уровень защищенности от проникновения дефектных входных данных;
- уровни значимости факторов пожаро- и взрывозащиты и норм промышленной безопасности, которые должны быть предусмотрены, также достаточно высоки.

Оптимизационная модель многокритериальна. В качестве основных выбраны три частных критерия:

1. вероятность ошибки оператора;
2. быстродействие системы;
3. стоимость системы.

Методика собственно оптимизационного процесса может строиться либо на основе известных алгоритмов многокритериальной оптимизации, либо сведением к однокритериальной задаче путем формирования общего интегрального критерия с весовыми коэффициентами, задаваемыми экспертным методом. Во втором случае должна быть оценена устойчивость решения относительно вектора весовых коэффициентов.

Совокупность переменных оптимизационной задачи представляется в виде набора матриц, содержащих вариативные наборы управляемых переменных и эмпирически установленные или определяемые экспертным методом количественные оценки факторов влияния управляемых переменных на значение каждого из трёх указанных выше критериев.

С учетом большой размерности оптимизационной задачи, наиболее эффективным инструментом оптимизации представляется компьютерное имитационное моделирование на основе стандартных программных пакетов.