

Осуществлено моделирование аварии на линейном участке протяженного однониточного газопровода с перекрытием линейного крана, при котором обнаружено, что аварийная утечка газа из газопровода или несанкционированный отбор можно выявить по показателям телеметрии вдвое быстрее, если такая утечка/отбор находится ближе к концу линейного участка. К этому же можно добавить, что существует предел (в процентах) между значениями расхода утечек, которые можно обнаружить, а какие – нет.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Volynskyy D. Study of the non-project operating modes of the gas pipeline transportation system // AGH Drilling, Oil, Gas. – 2015. – Vol. 32, No. 2.
2. Волинський Д. А. Розроблення моделі руху газу при нестационарних ізотермічних процесах у магістральних трубопроводах // Нафтогазова енергетика. – 2014. – № 2 (22). – С. 35-42.
3. Керування режимами газотранспортних систем / [В. Я. Грудз, М. Т. Лінчевський, В. Б. Михалків та ін.]. – К.: Укргазпроект, 1996. – 140 с.
4. Osiadacz A. J. Verification of transient gas flow simulation model / A. J. Osiadacz, M. Chaczykowski / PSIG Annual meeting. – Florida. – May 11-14, 2010.

УДК610.658.45

### **АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНОГО РИСКА В МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМАХ**

*А.Н. Воронин, В.К. Липский, УО «ПГУ», г. Новополоцк*

Магистральные газо-, нефте- и продуктопроводы является опасными производственными объектами. В связи с этим необходимо систематически проводить оценку безопасности технических объектов магистрального трубопроводного транспорта. Поскольку безопасность является одним из показателей качества, то методологической основой механизма менеджмента рисков может стать методология менеджмента качества.

Системный подход к механизму оценки, анализа, принятия решений в отношении результативности системы менеджмента рисков предполагает идентификацию источников риска, нахождение функции связи между результирующим риском и частными источниками, количественную оценку риска и принятие решения о необходимости проведения мероприятий по снижению риска.

Процедура идентификации опасных факторов объектов может осуществляться различными методами. Идентификация опасных факторов, представленных процессами и входами, которые составляют деятельность предприятия магистрального трубопроводного транспорта, может быть выполнена с использованием такого метода, как моделирование. Для этих целей наиболее рационально использовать методологию функционального моделирования, которая позволяет использовать процессный и системный подходы.

При построении модели необходимо учитывать, что оказание услуги трубопроводного транспорта обеспечивается не только за счет производственных процессов, но и за счет процессов, обеспечивающих

управляемые условия их осуществления. Важным аспектом в деятельности трубопроводного транспорта как системы является также приоритет информационных ресурсов над всеми другими видами ресурсов, выполняющих функцию первичных управляющих воздействий на физические действия. Еще одна особенность заключается в том, что часто при функционировании трубопроводного транспорта процесс оценки безопасности и оценки состояния объектов может осуществлять исполнитель, не входящий в состав организации, осуществляющей рассматриваемую деятельность.

С учетом специфических особенностей функционирования трубопроводного транспорта как комплексного вида деятельности, касающихся структуры и взаимодействия составляющих ее процессов, были определены три комплексных источника риска: риски планирования, производственные риски разработки и риски анализа.

Воспринимая источники риска, как разнородные сферы, предложено осуществлять оценку комплексного риска при функционировании магистрального трубопроводного транспорта с применением логико-вероятностного исчисления с привлечением метода экспертных оценок элементарных событий.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. П.С. Серенков, В.Л.Гуревич, В.М. Романчук, А.В. Янускевич Методы менеджмента качества. Методология оценки риска стандартизации: монография. – Мн.: БНТУ, 2014. – 244с.
2. П.С. Серенков, А.Г. Курьян, В.Л. Соломахо Методы менеджмента качества. Методология описания сети процессов: монография. – Мн.: БНТУ, 2006. – 484с.
3. Е.Д. Соложенцев. Сценарии логико-вероятностного риска в бизнесе и технике. – СПб: Изд-во «Бизнес-пресс», 2006. – 530с.
4. И.А. Рябинин. Надежность и безопасность структурно-сложных систем. – СПб. Политехника, 2000. – 248с.

УДК820.645

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОГО МЕТОДА ПРИ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ**

*А.Н. Воронин, УО «ПГУ», г. Новополоцк*

Современная теория безопасности тесно связана с прикладной математикой, так как математика является тем средством, с помощью которого возможна достоверная постановка проблемы, точная формулировка условий и допущений.

Применение логико-вероятностного исчисления в качестве математического аппарата при оценке безопасности в трубопроводном транспорте предполагает построение структурной схемы реализации какого-либо процесса в магистральном трубопроводном транспорте, получение логической схемы взаимодействия опасных факторов и ее преобразование в вероятностную форму.

При получении вероятностной формы записи комплексного риска возникает задача по определению локальных вероятностей каждого из