УДК 502.35

Т.А.ПЕТРОВА, *канд. техн. наук, доцент, petrova9@yandex.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

T.A.PETROVA, *PhD in eng. sc., associate professor, petrova9@yandex.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГОРОДСКИХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

В районе Санкт-Петербурга и Ленинградской области функционируют тысячи опасных объектов по переработке, транспортировке и хранению газа, но, несмотря на высокую экологическую опасность указанных техногенных объектов, отсутствуют методы комплексной количественной оценки их воздействия на природную среду и выбора на основе этих методов экологически целесообразных и экономически эффективных средозащитных мероприятий. В статье рассматриваются подходы к созданию системы автоматического экологического производственного контроля объектов газоснабжения и газораспределения.

***Ключевые слова*:** газораспределение, окружающая среда, мониторинг.

APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF URBAN ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEMS SUPPLY

In the area of St. Petersburg and Leningrad region there are thousands of hazardous sites for processing, transporting and storing natural gas, but despite the high environmental risk of man-made object, no methods for complex quantitative evaluation of their impact on the environment and choice on the basis of these methods are environmentally sound and economically effective environment protection measures. This article discusses approaches to creating a system of automatic production control of environmental objects of gas supply and gas distribution.

***Key words*:** gas distribution, environment, monitoring.

В районе Санкт-Петербурга и Ленинградской области функционируют газораспределительные станции и сети, которые следует рассматривать как объекты экологической опасности по следующим причинам:

• высокая (более 50 %) степень износа основных фондов, приводящая к повышенной аварийности на рассматриваемых объектах и определяющая понижение эффективности производства в будущем;

• критическая техногенная нагрузка на окружающую среду, связанная с упомянутой высокой степенью износа основных фондов, использованием устаревших ресурсо- и энергоемких технологий, недостаточным использованием и внедрением хозяйствующими субъектами природоохранного оборудования и технологий экологического мониторинга, минимизирующих воздействие на окружающую среду.

Анализ аварийности на рассматриваемых объектах показал недостаточный уровень организации эксплуатации газораспределительных сетей с точки зрения экологической безопасности. Через неплотности технологического оборудования в процессе транспортировки природного газа из газопровода в атмосферу выделяется природный

газ, содержащий следующие загрязняющие вещества: бутан, пентан, метан, изобутан, углеводороды предельные C_1-C_5, смесь природных меркаптанов.

Оперативно реагировать на аварийные ситуации, снизить на несколько порядков ущерб, причиненный компонентам окружающей среды и здоровью населения, и обеспечить необходимый уровень экологической безопасности позволит внедрение автоматизированных систем экологического мониторинга.

Экологический мониторинг – это система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей природной среды. Целью мониторинга является выявление антропогенных загрязнений, критических и экстремальных ситуаций, а также факторов антропогенного воздействия на окружающую среду. Мониторинг включает в себя регистрацию, накопление и интерпретацию полученных данных о состоянии природной среды и призван обеспечивать управляющее воздействие на ее взаимно влияющие природные и техногенные компоненты сферы.

Общие требования к информации и техническим средствам системы автоматизированного производственного экологического мониторинга (СПЭМ) объектов газораспределения и газоснабжения Санкт-Петербурга и Ленинградской области:

1. Информация, которой оперирует СПЭМ, должна быть достоверной. В данном случае это означает, что она должна быть получена по официальным каналам, используемые аналитические материалы (модели расчетов, результаты обобщений и др.) должны иметь ссылку на источник, автора. Данные, получаемые инструментальными замерами, должны быть получены с применением сертифицированного оборудования.

2. Технические средства мониторингового центра (программно-технические средства) должны позволять работать с необходимыми массивами данных, формировать базу данных и представлять информацию с использованием ГИС-технологии. Для обеспечения оперативности в составе мониторингового центра должен быть оформлен аналитико-диспетчерский пункт с автоматизированными рабочими местами.

3. СПЭМ должна быть полностью интегрирована с информационно-справочной системой. Она должна использовать единый банк данных атрибутивной и картографической информации. При создании и подключении новых разделов банка данных должны учитываться существующие принципы и подходы к организации информационного обеспечения мониторингового центра.

4. Вновь разрабатываемое программное обеспечение должно максимально использовать существующие программные приложения. СПЭМ разрабатывается на существующей технической базе мониторингового центра и функционирует с использованием действующего общесистемного программного обеспечения.

Кроме разработки СПЭМ для решения возникающих экологических проблем необходимо создание системы экологического менеджмента на различных уровнях предприятия в целом, производственного объекта и источника техногенного воздействия. Управление окружающей средой заключается в воздействии на объекты таким образом, чтобы характеристики качества сред приближались к эталону.

Цели такой системы – поддержание состояния окружающей среды на некотором, заранее заданном уровне; создание экологической обстановки, способствующей улучшению биотических и социальных показателей.

Комплексный подход к решению проблемы разработки СПЭМ осуществлен на примере ООО «Петербург-Газ» и требует создания общей системы экологического управления, которая включает: организационную структуру СПЭМ; деятельность по планированию природоохранных мероприятий; распределение ответственности; внедрение процедур управления техногенным воздействием (процессами и ресурсами) на основе оценки экологического риска.

Разработка системы СПЭМ на ООО «Петербург-Газ» базируется на решении следующих вопросов: общие требования к системе; размещение и количество постов наблюдений; программа и сроки наблюдений; определение перечня веществ, подлежащих наблюдению, и соответствующего ему аппа-

ратурного оформления; организация метеорологических наблюдений и анализ проб.

Система контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу ООО «Петербург-газ» включает: оформление разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу; осуществление контроля за объемом фактических выбросов вредных веществ в атмосферу от стационарных источников.

Первый этап контроля – рекогносцировка. Представительность наблюдений (достоверность получаемой информации) за состоянием загрязнения атмосферы определяется правильностью расположения постов наблюдения. В этой связи стационарные посты предлагается размещать в местах, выбранных на основе проведенного предварительного исследования состояния воздушной среды, выбросов источников загрязнения и изучения метеорологических условий рассеивания примесей.

Количество стационарных постов определяется в зависимости от уровня загрязнения атмосферного воздуха, степени однородности выбросов, площади предприятия, рельефа местности.

Для этого производится обследование территории с помощью передвижных средств. Строится сетка с шагом 1000 м. В узлах сетки производится отбор проб для лабораторного анализа. Отбор проб осуществляется аспирационным способом – путем пропускания воздуха через поглотительный прибор с определенной скоростью или заполнением сосудов ограниченной емкости. Пробы берутся среднесуточные (4 разовые пробы в течение суток через равные промежутки времени). Газообразные пробы заполняют в стеклянные емкости, улавливают в поглотительные растворы или на твердую поглощающую среду. Пробы исследуются на содержание в атмосферном воздухе углеводородсодержащих соединений. Также анализ проб можно проводить на месте. К передвижным средствам наблюдения относится передвижная лаборатория. Передвижные лаборатории предназначены для отбора проб, проведения измерений и обработки данных экипажем, как в автономном режиме, так и для доставки образцов проб и данных на место дальнейшей стационарной обработки. Передвижной экологический пост создается на базе автомобиля и оборудован: газоаналитической стойкой; современными газоанализаторами; метеорологическим комплексом; комплектом воздухозаборных устройств; блоком сбора и обработки информации; автономным электропитанием; системой жизнеобеспечения.

Анализ проб показал, что не наблюдается превышений 0,8 ПДК (для курортных зон). Но существует опасность в районах газорегулирующих пунктов, так как в этих местах сконцентрировано основное оборудование, необходимое для снижения давления газа и поддержания этого давления при изменении расхода и давления газа перед газораспределительными пунктами (ГРП). Из-за сложности конструкций они наиболее подвержены авариям и поломкам и являются вероятными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций.

Для осуществления мониторинговых мероприятий, направленных на снижение риска возникновения аварийных ситуаций, связанных с утечками газа, на промышленных пунктах ООО «Петербург-Газ» предлагается оснастить их современными средствами автоматического контроля и сигнализации, а именно организовать посты наблюдения в районах ГРП, оборудованных комплексными по определяемым загрязняющим компонентам газоанализаторами, работающими в автоматическом режиме. Данные, получаемые на автоматическом газоанализаторе, ежесекундно поступают и подвергаются обработке на пункте автоматического управления.

Одновременно с отбором проб воздуха определяются следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температура воздуха, влажность воздуха.

Для мониторинга на предприятии ООО «Петербург-Газ» Курортного района устанавливается газоаналитическая система СГАЭС-ТГ. Система СГАЭС-ТГ состоит из датчиков контроля загазованности ССС-903 и порогового устройства УПЭС-40.

Газоаналитические системы предназначены для измерения уровней загазованности

в местах возможного появления паров горючих и токсичных газов, вредных веществ, а также выдачи предупредительной и аварийной сигнализации о превышении установленных значений.

Функциональные особенности и основные преимущества газоанализатора ССС-903:

• автоматическое непрерывное измерение объемной доли и обнаружение предельно – допустимых концентраций (массовой концентрации) горючих газов и летучих органических соединений в смеси с азотом или воздухом;

• возможность подстройки нуля и чувствительности газоанализаторов;

• высокая чувствительность, возможность работы при перегрузке (превышении концентрации преобразуемых компонентов свыше 100 % от диапазона преобразования) с последующим автоматическим восстановлением нормальной работы;

• трехстрочный жидкокристаллический дисплей для отображения вида газа, концентрации и единиц измерения;

• возможность подключения по RS-485, опция «выносного сенсора»;

• универсальность, что позволяет работать с любым типом сенсоров (электрохимические, термокаталитические, оптические (инфракрасные), фотоионизационные);

• автоматическая настройка метрологических характеристик газоанализатора при смене сенсоров, не требуется индивидуальная калибровка преобразователей (сенсоров) в условиях эксплуатации;

• работа во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, а также в широком диапазоне воздействий факторов окружающей среды;

• возможность эксплуатации как автономно (в качестве самостоятельного газоаналитического прибора), так и в составе АСУ ТП промышленных предприятий.

Таким образом, функционирование системы мониторинга позволяет вовремя выявить повреждения и дефекты, сопровождающиеся утечками газа, ликвидировать их для обеспечения безопасной эксплуатации трубопроводного транспорта и предотвращения загрязнения окружающей среды и нанесения ущерба населению.

Работа выполнена в Центре коллективного пользования научным оборудованием Горного университета при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.