

УДК 614.8:331.45:331.461

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В. А. КОШЕЛЕВА

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Ю. А. БУЛАВКА)

В статье представлены современные цифровые решения для поддержания высокого уровня промышленной безопасности в газовой отрасли Республики Беларусь, активно внедряемые газоснабжающими организациями в производственные процессы. Определено, что цифровые инструменты повышают безопасность процесса транспортировки газа и его использования различного рода потребителями. Описаны функциональные назначения и достоинства системы «Телеметрии» и мультипрограммного комплекса «Панорама», которые обеспечивают поддержание высокого уровня промышленной безопасности на объектах газораспределительной системы.

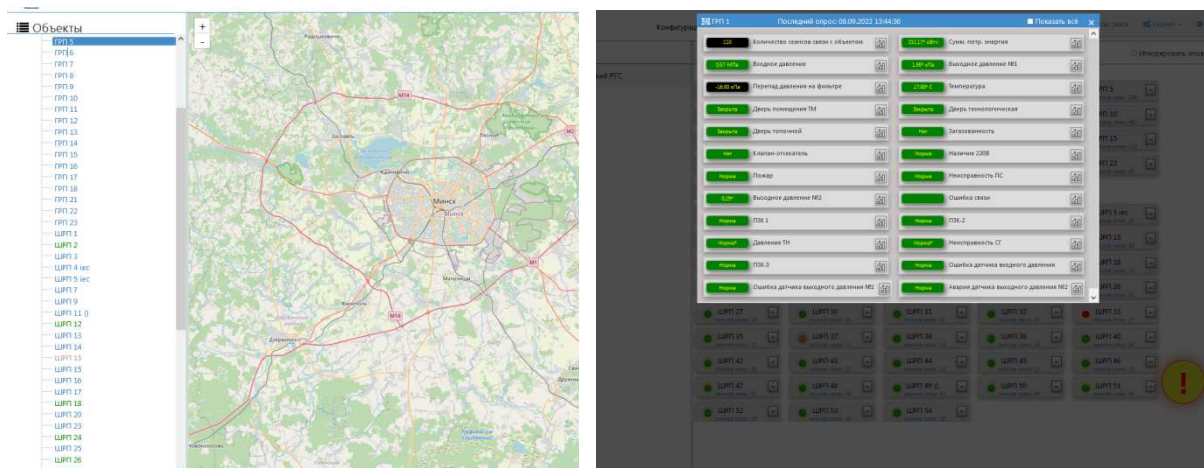
Для обеспечения энергетической стабильности и безопасности Республики Беларусь необходимо повышать надёжность и эффективность деятельности газовой отрасли, подконтрольной Министерству энергетики, так как от ее стабильной работы зависит развитие экономика страны и рост благосостояния населения. В последние годы газовая отрасль Республики Беларусь стала активно развиваться. На данном этапе сформирована современная система газоснабжения, которая обеспечивает снабжение газом потребителей. Работа предприятий газовой промышленности находится на постоянном контроле со стороны государственных органов. Это связано с важностью обеспечения бесперебойной и эффективной деятельности данной отрасли для всех регионов страны и благополучия населения. Развитие данного направления определяется рядом государственных программ и социально-экономической стратегией, которые обеспечивают достижение установленных показателей при поддержке на государственном уровне [1].

Согласно государственным программам и стратегиям обеспечения промышленной безопасности газовой отрасли Республики Беларусь, разрабатываются и внедряются современные цифровые инструменты, которые позволяют газоснабжающим организациям осуществлять контроль за объектами газораспределительной системы с помощью ее объединения в единый пульт дистанционного мониторинга и управления территориально распределенными объектами.

Целью оснащения объектов газораспределительных систем современными цифровыми инструментами является создание условий для безопасного и бесперебойного снабжения газом всех категорий потребителей, а также для повышения эффективности выполнения работ при эксплуатации объектов газораспределительной системы.

Внедрение современного программного обеспечения в связке с новыми технологиями обеспечивают поддержание высокого уровня промышленной безопасности на объектах газораспределительной системы [2-5]. Нами выполнен анализ современных цифровых инструментов для поддержания высокого уровня промышленной безопасности газовой отрасли, используемых газоснабжающим организациям Республики Беларусь.

Оснащение объектов газораспределительной системы, в частности, газорегуляторных пунктов, шкафных регуляторных пунктов, пунктов учёта и редуцирования давления газа, системами телеметрии, позволяет оперативно получать достоверную информацию с большого количества территориально разбросанных объектов, тем самым повышает безопасность и эксплуатационную надёжность системы газоснабжения, обеспечивает предупреждение аварийных ситуаций. Аварийное оповещение, передача сигналов осуществляется без задержки связи с возможностью непрерывного контроля за состоянием объекта и возможностью оперативного реагирования при возникновении какой-либо неисправности. Система телеметрии позволяет осуществлять контроль и сбор данных с датчиков загазованности, давления, срабатывания запорных устройств, температуры и т.д., с интервалом времени, который задается программно, с последующей передачей полученной информации по каналу сотовой связи стандарта GSM /GPRS на сервер газоснабжающей организации для сбора и анализа данных, в диспетчерский пункт. Центр операционной системы сбора данных устанавливается на существующие сервера газоснабжающих организаций, без приобретения нового серверного оборудования. Интерфейс системы телеметрии ГРП/ШРП одной из газоснабжающих организаций Республики Беларусь представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1. – Интерфейс системы телеметрии ГРП/ШРП
одной из газоснабжающих организаций Республики Беларусь**

Средства автоматизированной системы управления объектами газораспределительной системы обеспечивают автоматическое регулирование, стабилизацию технологических параметров, а также их безопасную работу. В случае выхода контролируемых параметров за допустимые пределы работы устройства телемеханизации обеспечивают прекращение подачи газа [6-11].

Построение системы диспетчерского управления режимами работы объектов газораспределительной системы во многом схожи с автоматизацией технологических процессов, однако, имеет свои особенности [12].

К эффективным цифровым инструментом также является мультипрограммный комплекс «Панорама» (МПК «Панорама»). Данный комплекс охватывает весь процесс эксплуатации объектов газораспределительной системы. Мультипрограммный комплекс «Панорама» разработан отделом АСУ «Витебскоблгаз». Основана данная цифровая система на интерактивном пространстве openstreetmap и представляет собой карту с графическим отображением газовых сетей высокого, среднего и низкого давлений; магистральных газопроводов; нанесением длин, диаметров, привязок расположением (наземное/подземное) газопроводов, а также прочих объектов газового хозяйства (ГРС, ГРП, ШРП, регуляторы давления, заглушки, переходы диаметров, запорная арматура, регуляторы газа, колодцы и др.). Помимо объектов газораспределительной системы на интерактивной карте представлены здания различного назначения и сети смежных коммуникаций. Все новые объекты добавляются на карту сотрудниками служб, что позволяет в реальном времени с высокой точностью владеть всей доступной информацией по газовым сетям и абонентам. Благодаря МПК «Панорама» можно произвести гидравлический расчет любого потребителя, что позволит определить, возможность его присоединение к данному газопроводу. Интерфейсы МПК «Панорама» представлены на рисунках 2 и 3.

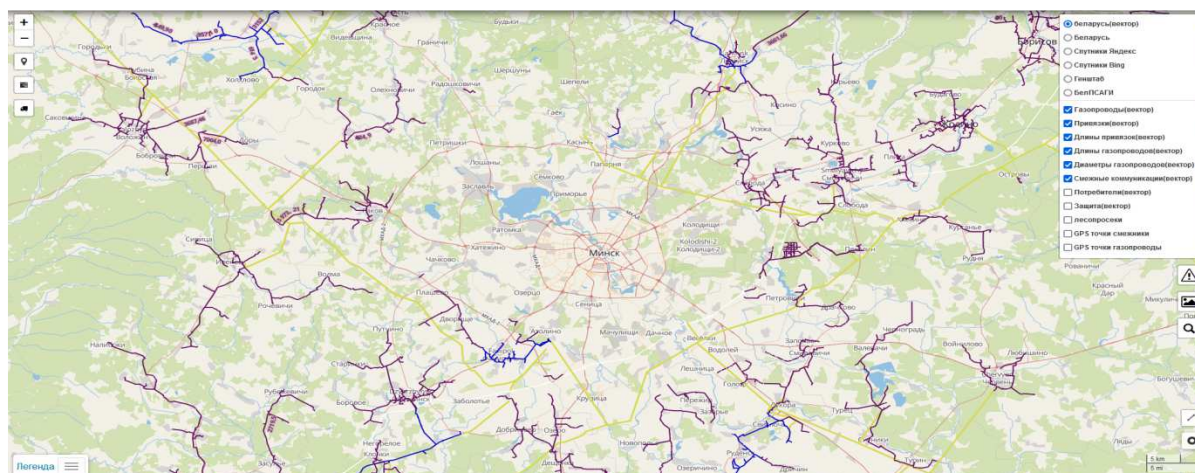


Рисунок 2. – Интерфейс МПК «Панорама»

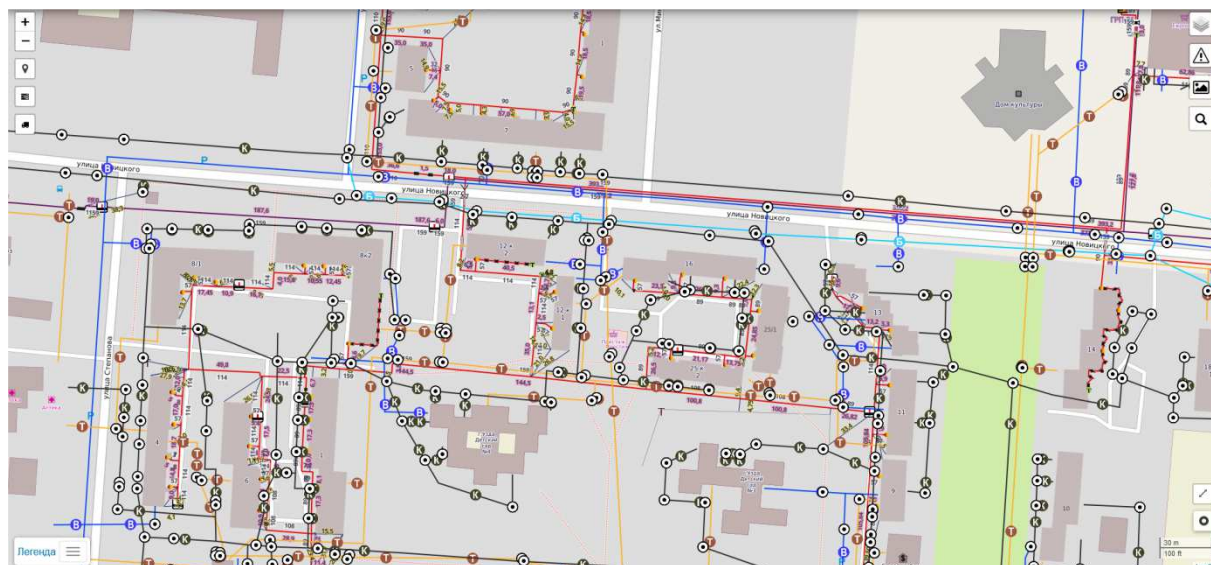


Рисунок 3. – Интерфейс МПК «Панорама»

Помимо графического отображения указанных выше объектов, МПК «Панорама» предоставляет следующую информацию:

- о жилом доме: количество квартир и проживающих в них абонентах; информацию о дате заключения договора с газоснабжающей организацией и установленном оборудовании в данном помещении, об оплате за газ; информацию об аварийных извещениях с указанием аварийной бригады, характере аварии и принятых мерах по ее ликвидации, а также о времени выезда бригады;
- о газовых сетях с указанием архивного номера, наименования объекта газификации, дате ввода в эксплуатацию и пуске газа, материалах и длинах газопровода, а также сооружений на них;
- о запорной арматуре, расположенной на газовых сетях, ее давлении, материале, диаметре, года выпуска, а также способа установки и присоединения;
- телеметрии газорегуляторных и шкафных регуляторных пунктах с указанием их адреса расположения, дате приемки и вводе в эксплуатацию, установленного внутри оборудования, фотографии объектов, графики с указанием рабочих параметров и т.д.;
- о промышленных и коммунально-бытовых потребителях, об ответственных лицах за функционирование данных объектов, плановом и фактическом потреблении газа;
- о станциях катодной защиты с указанием его номера, адреса, типа установки, способа крепления, даты ввода в эксплуатацию, марок и сечений кабелей, измеренных значений сопротивлений, а также телеметрических данных: текущих значений выходного напряжения и тока, защитного потенциала, показаний счетчика и общего состояния защиты.

Рассмотренные программные комплексы влияют на оптимизацию режимов эксплуатации объектов газораспределительных систем и позволяют совершенствовать надзор и производственный контроль за данными объектами повышенной опасности. Основной целью внедрения современных цифровых систем в газовую отрасль Республики Беларусь, является повышение эффективности работы системы газоснабжения. В целом, разработка новых и совершенствование уже используемых инструментов управления техногенными рисками на объектах газораспределения целесообразна, прежде всего, с точки зрения обнаружения и предотвращения аварий, инцидентов и несчастных случаев на производстве, что может быть связано с большими материальными, людскими и финансовыми потерями.

ЛИТЕРАТУРА

1. О газоснабжении: Закон Республики Беларусь, 04 января 2003 г. № 176-3: в ред. Закона Республики Беларусь от 17 июля 2018 № 134.-11с.
2. О промышленной безопасности: Закон Республики Беларусь, 05 января 2016 г. №354-3: в ред. Закона Республики Беларусь от 10 декабря 2020 № 66-3. -36с.
3. Kozhemyatov K.Y., Bulauka Y.A. Analysis of equipment life cycle at oil refinery // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 687.- art. No 066038.- DOI:10.1088/1757-899X/687/6/066038

4. Kozhemyatov K.Y., Bulauka Y.A. The improving of the safety level of the equipment working under excessive pressure // *Topical Issues of Rational Use of Natural Resources 2019*- Taylor & Francis Group, London, 2020. – Vol. 2. – art. No 349509- DOI: 0.1201/9781003014638. — P.822-831.
5. Направления повышения промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением на нефтеперерабатывающем предприятии/К.Ю. Кожемятов, Ю.А. Булавка// *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки.* - 2019. - № 3.- С. 125-128.
6. Скобеев О.А., Малая Э.М. Методика расчетов показателей надежности и безопасности системы газораспределения и времени восстановления системы при аварии // *Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона.* -2017. -№ 8.- С. 225-227.
7. Быльев Ю.В., Медведева А.Н., Афанасьев Р.В., Минаев Ю.А., Лобарь И.Н. Оценка уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов систем газораспределения // *European Research.*- 2015.- № 8 (9).- С. 38-40.
8. Куневич В.А. Повышение уровня промышленной безопасности при эксплуатации объектов газораспределительных систем // *Сбор. мат. молодёжной научно-практ. конф. «Рациональное природопользование и техносферная безопасность»* –ДГУ: 2021.-С. 29-36.
9. Поляков, В.И. Оценка риска аварий при эксплуатации трубопроводных газораспределительных систем /В. И. Поляков, С. А. Захаревич, В. М. Русь// *Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта: сборник тезисов VIII международной научно-технической конференции (25-28 ноября 2014 г., г. Новополоцк) / редколлегия : В.К. Липский, и др. - Новополоцк : ПГУ, 2014. – С. 9-11*
10. Аралов, Е.С. Анализ статистических данных по аварийности в системах газоснабжения/ Е.С. Аралов, С.Г. Тульская, К.А. Скляр, Д.О. Бугаевский // *Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации.* – 2019. – №1 (14).- С. 9-14
11. Повышение безопасности при эксплуатации объектов газораспределительных систем Республики Беларусь / В.А.Куневич, Ю.А. Булавка // *Безопасность в чрезвычайных ситуациях – 2022 : сб. материалов международной научно-практической конференции.* – Минск : УГЗ, 2022. – С. 94-96
12. Предупреждение аварий при эксплуатации система газораспределения /Куневич В.А., Ю.А. Булавка // *Новые технологии - нефтегазовому региону. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В IV томах. Отв. редактор В.А. Чейметова. Тюмень, 2022. С. 36-38.*