

ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ НА БАЗЕ ИНВЕРТОРНЫХ СТАНЦИЙ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ «АГИДЕЛЬ-3000»

О.А. Гизатулин, ПАО «Газпром газораспределение Уфа» (Уфа, Республика Башкортостан, РФ)

ПАО «Газпром газораспределение Уфа» является структурой, обладающей собственными производственными мощностями, на площадях которых осуществляется изготовление изделий, основными из которых являются газорегуляторные пункты для редуцирования и поддержания давления газа в блочном и шкафном исполнениях различных типоразмеров, а также оборудование для электрохимической защиты стальных трубопроводов и подземных стальных конструкций – станции катодной защиты и анодные заземлители в коксопековой оболочке.

ПАО «Газпром газораспределение Уфа» занимается эксплуатацией сетей газораспределения и транспортировкой природного газа, включает 14 филиалов, в числе которых 12 эксплуатационных филиалов, Учебно-экспертный центр и филиал «Газкомплект».

По состоянию на 01.01.2017 г. в ПАО «Газпром газораспределение Уфа» находятся в эксплуатации газопроводы общей протяженностью 47 305,85 км (в том числе 32 927,38 км стальных подземных газопроводов), а также 7477 установок электрохимзащиты, в том числе 6514 станций катодной защиты (СКЗ).

Станции семейства СКЗ-УПГ были разработаны предприятием обoronно-промышленного комплекса АО «ФГУП УНПП «Молния» (г. Уфа) по заказу ПАО «Газпром газораспределение Уфа».

В результате этой работы было создано семейство СКЗ (марки СКЗ-УПГ) с импульсным преобразователем, позволяющим уменьшить энергопотребление станции. С 2005 г. налажен выпуск станций типа СКЗ-УПГ.

В 2008 г. руководством Общества было принято решение об оснащении СКЗ системой телемеханики.

Параллельно с производством СКЗ в 2009 г. была внедрена телемеханическая система мониторинга

и управления ПТК «Молния-100» станций катодной защиты типа СКЗ-УПГ. В конструкцию преобразователя СКЗ-УПГ был установлен имеющий функцию телеуправления контроллер телеметрии, позволяющий проводить мониторинг работы станции.

Одновременно с развитием системы мониторинга СКЗ и опыта эксплуатации осуществлялась модернизация самой станции типа СКЗ-УПГ.

Итогом модернизации станций первого поколения и всей системы телемеханики СКЗ на базе ПТК «Молния-100» стала СКЗ нового поколения «Агидель-3000».

Начиная с 2012 г. ПАО «Газпром газораспределение Уфа» налажен массовый выпуск СКЗ типа «Агидель-3000» (рис. 1).

Конструктивно СКЗ «Агидель-3000» представляет собой вандалоустойчивый корпус, в котором размещены силовой высокочастотный преобразователь с контроллером телемеханики КТУ, счетчик электроэнергии, коммутационная панель.

Преобразователь поддерживает функции автоматического режима регулирования выходного напряжения и тока, поддержания заданных защитных потенциалов (поляризационного и суммарного)



Рис. 1. СКЗ «Агидель-3000»

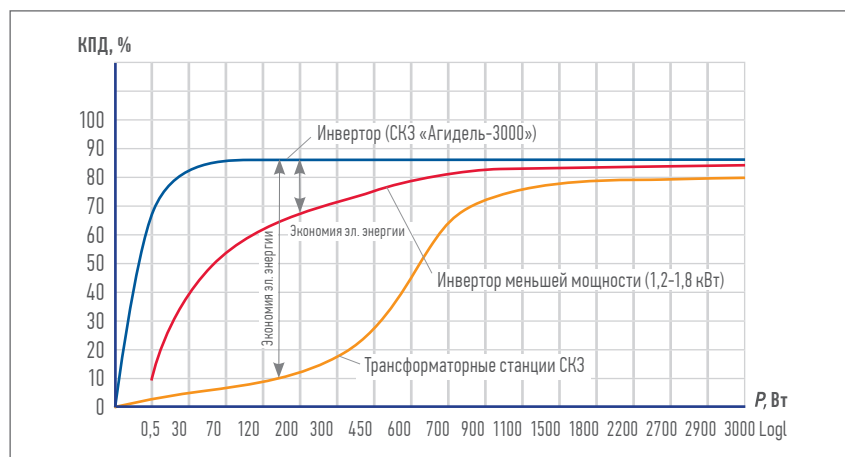


Рис. 2. График энергоэффективности СКЗ «Агидель-3000»

на трубопроводе, функцию защиты от перегрузок, обрывов и коротких замыканий в цепи, перенапряжения во время грозы.

Станция разработана с учетом возможности эксплуатации в климатической зоне с умеренным и холодным климатом.

Основные технические характеристики СКЗ «Агидель-3000»:

- выходной ток – 63 А;
- выходное напряжение – 48 В;
- выходная мощность станции – 3000 Вт;
- напряжение питающей сети – 230 ± 20 В;
- коэффициент полезного действия – 88 %;
- коэффициент мощности – 95 %;
- вандалоустойчивый корпус – 430 x 466 x 640 мм;
- вес станции – 50 кг.

К преимуществам станции можно отнести следующие характеристики:

- встроенный контроллер теплеуправления для ввода/вывода информации о состоянии станции и параметрах катодной защиты. Для использования этой возможности необходимо просто вставить SIM-карту в контроллер на лицевой панели «Агидель-3000»;

- четыре автоматических режима работы станции: поддержания выходного напряжения и тока, поляризованного и разностного защитных потенциалов;

- высокий коэффициент полезного действия СКЗ-УПГ при работе на режимах малой мощности;

- высокочастотный импульсный преобразователь СКЗ-УПГ имеет защиту от короткого замыкания и обрыва цепи нагрузки, не боится резких бросков или пропадающего/появления питающего напряжения;

- в режиме поддержания защитного разностного потенциала СКЗ-УПГ определяет обрыв цепи датчика разностного потенциала и выдает соответствующую ошибку;

- вся информация о текущих параметрах работы станций хранится в энергонезависимой памяти, что обеспечивает автоматическое восстановление параметров режима работы станции в случае возникновения провалов напряжения питающей сети;

- станция автоматически отслеживает и с помощью цветowego индикатора информирует о возникновении следующих аварийных ситуаций:

- превышении температуры на силовых элементах;
- обрыве цепи нагрузки;
- коротком замыкании в цепи нагрузки;
- обрыве цепи измерения защитного потенциала;
- внутренних ошибках в работе станций;

- СКЗ «Агидель-3000» в 2–3 раза меньше по весу и в 1,5–2 раза меньше по габаритным размерам по сравнению с трансформаторными (тиристорными) станциями той же мощности;

- СКЗ изготовлена в климатическом исполнении У категории размещения 1 для работы в атмосфере типа II по ГОСТ 15150–69 и предназначена для установки на открытом воздухе, обеспечивает надежную и устойчивую работу при следующих климатических условиях:

- диапазон температур: – 45...45 °С;
- относительная влажность воздуха – до 98 % при температуре 25 °С.

Коэффициент полезного действия, характеризующий энергоэффективность СКЗ (рис. 2), практически не зависит от режима работы станции (при выходной мощности более 0,5 кВт) и составляет около 88 %, что подтверждено результатами опытной эксплуатации и результатами испытаний продукции на соответствие для сертификации ГАЗСЕРТ.

Это делает возможным использование СКЗ «Агидель-3000» вместо станций с номинальной мощностью 1,2 и 1,8 кВт с существенной экономией электроэнергии при сохранении значительного запаса по мощности.

Применение современных технологий в СКЗ «Агидель-3000» реализовало экономию потребляемой электроэнергии СКЗ, складывающуюся:

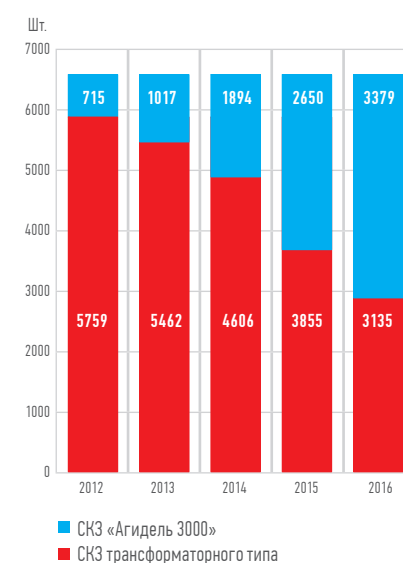


Рис. 3. Объем потребления электроэнергии СКЗ трансформаторного типа и «Агидель-3000» в 2012–2014 гг.

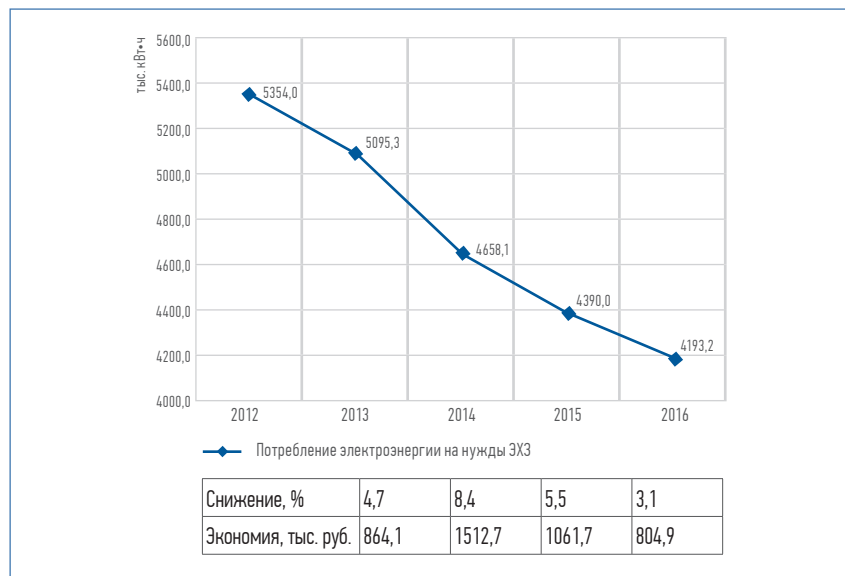


Рис. 4. Потребление электроэнергии на нужды ЭХЗ

- из применения СКЗ «Агидель-3000» вместо морально устаревших «трансформаторных» СКЗ за счет более высокого КПД, особенно на «малых» режимах при выходных значениях существенно ниже номинальных;
- использования режима поддержания поляризационного потенциала, что исключает возможность избыточной поляризации газопровода и при этом предотвращает расход излишней электроэнергии.

За период с 2012 по 2016 г. за счет замены устаревших СКЗ на «Агидель-3000» годовой объем потребления электрической энергии станциями катодной защиты

снизился с 5354,0 до 4193,2 тыс. кВт·ч, что составляет 21,7 % (рис. 3).

Величина удельного показателя, характеризующего потребление электроэнергии на нужды ЭХЗ (на 1 км защищенных подземных стальных газопроводов), с 2012 по 2016 г. снизилась на 22,7 % и составила в 2016 г. 127,3 кВт·ч/км (рис. 4), усредненное потребление электроэнергии за 2016 г. одной СКЗ составило 640,4 кВт·ч, что на 22,2 % меньше, чем за аналогичный период 2012 г. (рис. 5).

Кроме экономии средств ЭХЗ по расходу электроэнергии внедрение телемеханизированных СКЗ влечет и сокращение частоты

обходов станций со встроенной телемеханикой для проведения технического обслуживания, что, в свою очередь, уменьшает затраты на транспортные расходы и высвобождает человеко-часы сотрудников для производства ремонтных и иных работ (рис. 6), позволяет минимизировать численность эксплуатационных служб ЭХЗ.

СКЗ «Агидель-3000» автоматически интегрируется в комплексную телемеханическую систему контроля и управления «Молния-100», позволяющую проводить дистанционный контроль СКЗ и удаленное управление параметрами катодной защиты при помощи GPRS-технологий.

Телемеханическая система контроля и управления СКЗ предоставляет всю необходимую информацию о режиме работе и параметрах станции: значение тока, напряжения, суммарного и поляризационного потенциала, состояние двери, показание электросчетчика и т. д.

На сервере телемеханики осуществляются обработка и отображение всей информации, собранной с СКЗ, а также в обратном направлении подаются управляющие команды на изменение режимов работы станции. Кроме того, система дает возможность хранить и анализировать параметры СКЗ за любой период, а также дистанционно управлять работой станции.

Работа по оснащению объектов эксплуатации современными стан-

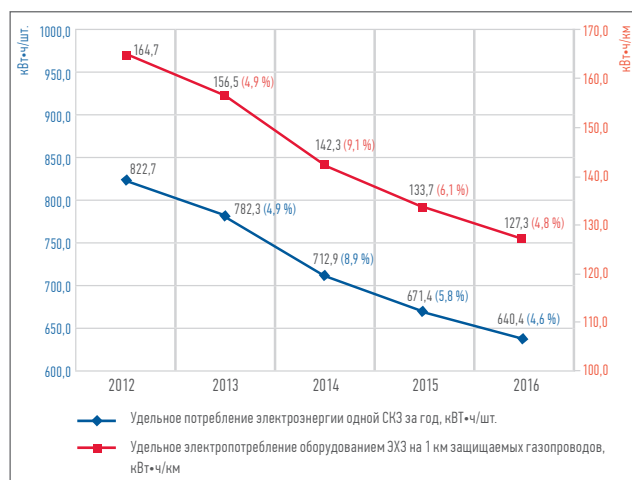


Рис. 5. Удельные показатели энергопотребления оборудованием ЭХЗ

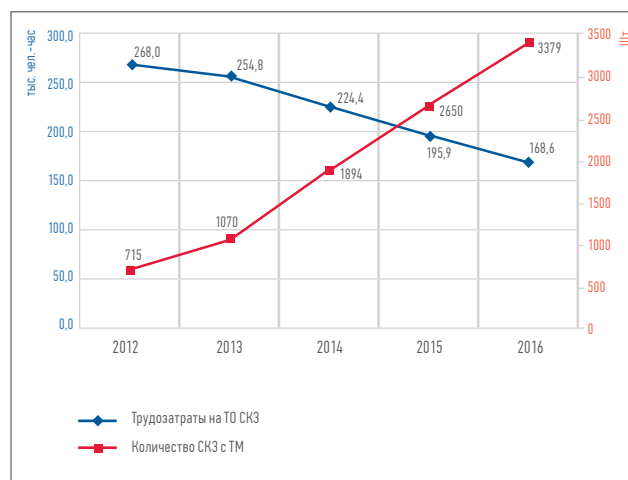


Рис. 6. Динамика трудозатрат при вводе в эксплуатацию «Агидель-3000» с ТМ

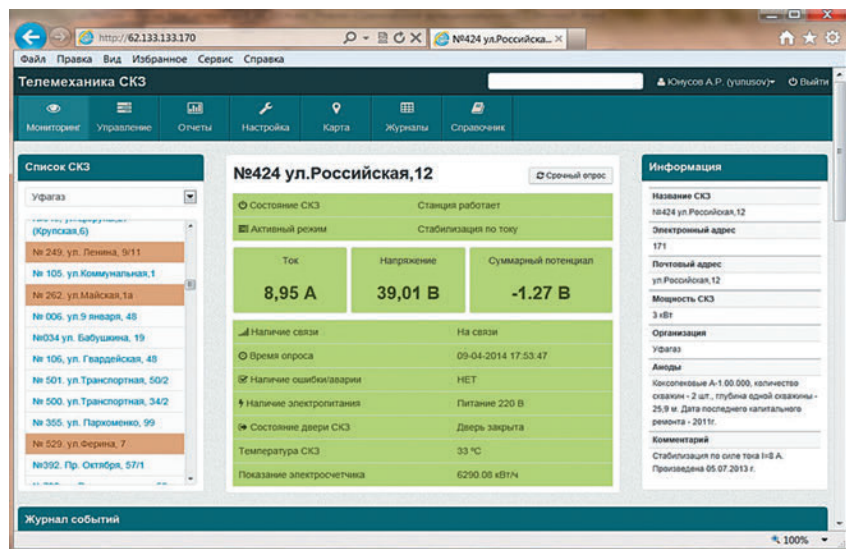


Рис. 7. Телемеханическая система контроля и управления СКЗ предоставляет всю необходимую информацию о режиме работы и параметрах станции

«Молния-100», можно сказать, что основными результатами являются:

- 1) уменьшение затрат на энергопотребление для нужд электрохимзащиты подземных стальных газопроводов;
- 2) минимизация численности обходчиков СКЗ;
- 3) снижение расходов на горюче-смазочные материалы (бензин) за счет уменьшения периодичности объезда (обхода) станций;
- 4) повышение оперативности реагирования на нештатные ситуации;
- 5) повышение сохранности станций за счет наличия сигнализации несанкционированного вскрытия СКЗ;
- 6) дистанционный учет потребляемой электроэнергии СКЗ.

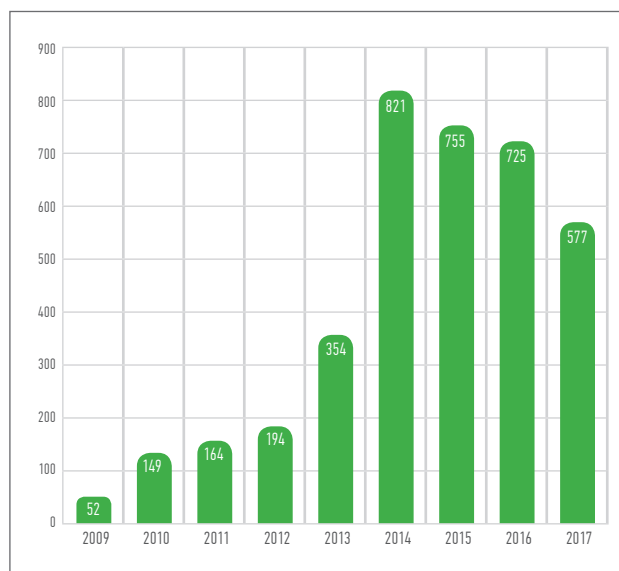


Рис. 8. Установка станций катодной защиты «Агидель-3000» на ПАО «Газпром газораспределение Уфа»

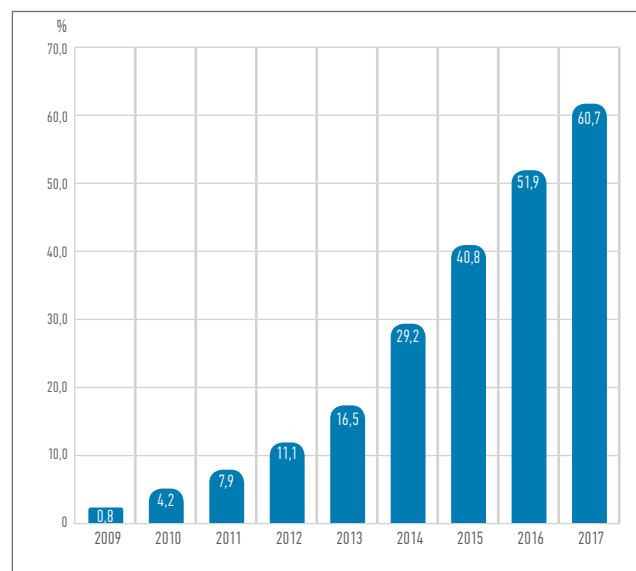


Рис. 9. Оснащение СКЗ системой телемеханического контроля и управления

циями с функциями телемеханики ведется планомерно, в соответствии с производственными планами (рис. 8). Ежегодно производится замена существующих СКЗ на современные станции «Агидель-3000».

В целом по итогам 2017 г. в ПАО «Газпром газораспределение Уфа» системой телеуправления ожидается оснащение 3956 ед. СКЗ, что составит 60,7 % от общего количества находящихся в эксплуатации СКЗ (рис. 9).

В перспективе планируется 100%-е оснащение эксплуати-

руемых СКЗ системами телемеханики путем их замены на станции «Агидель-3000» нашего производства.

Планируется внесение в программу телемеханического контроля и управления новой функции – измерения и передачи значения защитного потенциала на газопроводе в режимах х/х и при отключении СКЗ в точке дренажа.

Подводя итог внедрения СКЗ «Агидель-3000» производства ПАО «Газпром газораспределение Уфа» с системой телемеханики



ПАО «Газпром газораспределение Уфа»
 450059, РФ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Новосибирская, д. 2, корп. 4
 Тел. отдела продаж: +7 (347) 229-90-22, доб. 90-060
 Тел. инженерно-тех. центра: +7 (347) 222-83-18, доб. 90-546
 E-mail: gaz_servis@gaz-servis.ru
 www.bashgaz.ru