

*Ю. И. Тарасьев, первый заместитель генерального директора,
В. Т. Доможиров, заместитель директора по науке, ЗАО «НПФ «ЦКБА»*

ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ АРМАТУРЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Трубопроводная арматура работает практически на всех объектах газовой промышленности. Это установки добычи газа и магистральные трубопроводы, газоперекачивающие и газораспределительные станции и хранилища газа, технологические трубопроводы многочисленных газоперерабатывающих предприятий и другие объекты. Федеральным законом «О промышленной безопасности...» все эти производственные объекты отнесены к категории опасных, а, значит, требуют соответствующего уровня контроля над своим техническим состоянием.

Трубопроводная арматура для газа весьма разнообразна. Существуют десятки ее групп, различающихся функциональным назначением и конструктивным исполнением. На магистральных трубопроводах можно встретить краны шаровые, затворы запорные и обратные, клапаны регулирующие и предохранительные. Широкий диапазон физико-химических свойств и параметров рабочих сред (газ, газовый конденсат, высококоррозионные и токсичные среды), типоразмерных рядов трубопроводов, условий окружающей среды (а многие объекты расположены в северных районах).

Конструируя, изготавливая и эксплуатируя такую арматуру, нужно при всем ее многообразии выдерживать высокие требования к надежности, поскольку речь идет об опасных производственных объектах. Возникающие технические задачи и организационные вопросы далеко не просты. О масштабах требуемых решений можно судить хотя бы по тому факту, что только запорной арматуры на магистральных газопроводах установлено более 300 000 единиц. В эксплуатации находится около 4000 газораспределительных станций.

Система обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации арматуры на объектах газовой промышленности формировалась в те времена, когда и сам «Газпром», и все его поставщики (кроме большинства зарубежных, конечно) были государственными предприятиями. Тогда утвержденные государством нормативные технические документы имели совсем иную силу и значение, нежели сейчас.

А сегодня ситуация иная. Большинство организаций, проектирующих, изготавливающих, ремонтирующих арматуру, поставляющих ее и оказывающих сопутствующие услуги — частные компании. При этом происходит интенсивная смена фирм-поставщиков арматуры и услуг¹. Вступили в силу новые законодательные акты, изменившие сами принципы технического регулирования. Осложнилась и социально-экономическая ситуация в стране в целом, что в ракурсе безопасности означает: воз-

росли риски техногенных аварий, природных катастроф и терактов. Проблема обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации арматуры на объектах ОАО «Газпром» стала еще более сложной. Но в то же время расширились и возможности для ее решения: появились новые методы и технические устройства, базирующиеся на современных достижениях науки и техники.

Чтобы модернизировать, сделать более эффективной систему обеспечения промышленной безопасности магистральных трубопроводов, нужно получить достоверную информацию о фактическом состоянии арматуры и объективно её оценить. И уже на данной основе вырабатывать конкретные мероприятия по продлению срока эксплуатации, по организации ремонта арматуры, по разработке и освоению в производстве новых изделий — в соответствии с современными требованиями безопасности.

В 2000 — 2005 гг. ЗАО «НПФ «ЦКБА» совместно с ДАО «Оргэнергогаз», ВНИИГАЗ, ИПТЭР и другими организациями провело ряд работ в этом направлении по заданию ОАО «Газпром». Полученные данные с учетом материалов эксплуатационной статистики, содержащихся в банках данных ЗАО «НПФ «ЦКБА» и ДАО «Оргэнергогаз», позволяют сделать некоторые выводы по состоянию дел.

Парк арматуры, эксплуатируемой на магистральных трубопроводах, формировался в течение более чем 50 лет и характеризуется значительной пестротой как в части видов и типоразмеров арматуры, так и по условиям ее применения и срокам эксплуатации. Он включает в себя отечественную и импортную арматуру, закупавшуюся у различных (зачастую уже не существующих сегодня) предприятий и фирм, в ряде случаев даже не предназначавшуюся для использования на магистральных трубопроводах.

Арматура изготавливалась на более чем 20-ти предприятиях России и бывших республик СССР (Украины, Казахстана, Азербайджана). Широко использовалась арматура производства Австрии, Италии, США, Франции, ФРГ, Голландии, Японии, Канады. По своему техническому уровню и качеству изготовления отечественная арматура прошлых лет, как правило, уступала арматуре зарубежных фирм. В то же время, при закупке арматуры по импорту далеко не всегда имелась возможность технически обоснованного выбора наиболее эффективных изделий, в связи с чем разброс в техническом уровне закупленной арматуры достаточно велик, а закупленная по импорту арматура зачастую не отвечает необходимым требованиям к качеству изготовления.

Нельзя не отметить случаи, когда на арматуру отсутствует эксплуатационная документация —

¹ услуги по диагностированию, оценке остаточного ресурса, продления назначенных сроков эксплуатации, сертификации и получения разрешений на применение арматуры на опасных производственных объектах.

инструкции по эксплуатации, паспорта. Иногда даже не представляется возможным определить предприятие-изготовитель арматуры. В других случаях в эксплуатационной и нормативной технической документации на арматуру нет четких указаний о ее сроках службы, ресурсе, назначенных показателях.

Арматуры эксплуатируется без учета достижения ею предельного состояния — до тех пор пока не откажет: по 30-35 лет и более. И при этом, как показал ряд проведенных обследований, в отдельных случаях отсутствует учет наработок изделий, происшедших отказов и принятых мер по их устранению. Все это создает предпосылки к возникновению техногенных аварий с тяжелыми последствиями.

Значительная часть арматуры, находящейся в эксплуатации, превысила свой нормативный срок службы. В то же время, замена большого количества крупногабаритной арматуры на новую при достижении нормативного срока службы экономически, а в ряде случаев и технически невозможна. Для дальнейшей эксплуатации она требует технического обслуживания и ремонта. Конструктивные модификации эксплуатируемой арматуры различны, и поэтому нужны различные подходы к определению возможного продления срока эксплуатации, состава и объема необходимых ремонтных работ.

Например, проблема организации ремонта шаровых кранов больших проходов (DN от 400 до 1200) на магистральных газопроводах по сей день является одной из важнейших для предприятий ОАО «Газпром». В год ремонтируется 350 шт. шаровых кранов, как отечественного, так и импортного производства, при потребности 3500 шт.

Ремонт арматуры зачастую осуществляется без ремонтной конструкторской и технологической документации, разработанной в порядке, установленном государственными стандартами. При этом ремонтные предприятия нередко осуществляют ремонт арматуры без соответствующего разрешения Ростехнадзора России.

Сегодня ОАО «Газпром» ведет активную работу по всем аспектам безопасной эксплуатации трубопроводной арматуры. Проводится модернизация и замена эксплуатируемой арматуры на изделия, отвечающие современным техническим требованиям, готовятся к внедрению средства автоматизированного контроля состояния и управления техническими устройствами технологических трубопроводов, в том числе газораспределительных станций.

Но эффективность предпринимаемых усилий сдерживается тем, что отсутствует или устарела нормативно-техническая база. В частности, эффективность проектирования арматуры страдает из-за отсутствия «Общих технических требований (ОТТ) к промышленной трубопроводной арматуре», оговаривающих специфические требования к надежности, безопасности, назначенным показателям и показателям назначения, как для арматуры в целом, так и для отдельных ее узлов.

В настоящее время технические требования к арматуре, поставляемой на объекты газовой промышленности, оговорены в «Общей технической спецификации ОТС-ЗРА-98. Запорно-регулирующая арматура DN 100-1400 мм; PN 6,4; 8,0; 10,0; 16,0; 25,0; 42,0 МПа». Этот документ устарел, т.к. не отражает повышенных требований к арматуре для опасных промышленных объектов, вытекающих из

Федеральных законов «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (от 21.07.97 № 116-ФЗ) и «О техническом регулировании» (от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ). Нуждаются в серьезной переработке его разделы, относящиеся к применению арматуры и требованиям к ней, особенно в части номенклатуры типов и видов арматуры, рекомендуемой к применению на потенциально опасных объектах, порядка выбора арматуры, требованиям к ее герметичности, безопасности, надежности, назначенным показателям долговечности арматуры и др.

Как следствие, в процессе проводящихся тендеров на приобретение арматуры не в полной мере используются объективные критерии, характеризующие безопасность, надежность арматуры, что не позволяет ни предъявить соответствующие требования к участникам тендера, ни принять наилучшее решение. Отсутствие в нормативной документации данных о количественных значениях риска арматуры не позволяет численно оценивать безопасность опасных систем при декларировании опасных производственных объектов. Необходимо введение в действие новой редакции требований. В настоящее время ОАО «Газпром» решается вопрос о включении этой работы в план.

Разработанная в предыдущие годы отечественная нормативно-техническая документация на изготовление и поставку арматуры на объекты, поднадзорные Ростехнадзору (технические условия, инструкции по эксплуатации и др.), не содержит жестких требований к надежности, безопасности, назначенным показателям, к порядку эксплуатации арматуры, ее техническому обслуживанию и ремонту. Зарубежные фирмы при поставках арматуры, как правило, не оговаривают в технической документации безусловно необходимые характеристики безопасности и надежности, назначенные показатели арматуры.

Очевидно, что предприятия газовой промышленности должны быть обеспечены всей необходимой нормативно-технической документацией, позволяющей объективно оценивать качество, надежность и безопасность арматуры на всех стадиях ее жизненного цикла от разработки конструкторской документации до снятия с эксплуатации по достижению предельного состояния. Представляется целесообразным во взаимодействии с Ростехнадзором и с привлечением специализированных институтов разработать комплект такой документации для трубопроводной арматуры на объектах ОАО «Газпром». И начать такую работу, на наш взгляд, следовало бы с разработки и утверждения Ростехнадзором нового номенклатурного перечня имеющей разрешение на применение трубопроводной арматуры для типовых эксплуатационных параметров рабочих сред и условий эксплуатации ОАО «Газпром». Это позволит институтам-проектировщикам систем и предприятиям, эксплуатирующим арматуру, осуществлять технически и экономически обоснованный выбор арматуры для конкретных условий эксплуатации.

В последние годы НПФ «ЦКБА», ДАО «Оргэнергогаз», ВНИИГаз проведены работы по доведению запорной и предохранительной арматуры магистральных газопроводов до современных требований. Примером создания конструкции арматуры, отвечающей заданным условиям эксплуатации,

могут быть спроектированные НПФ «ЦКБА» обратные затворы для магистральных газопроводов, освоенные ОАО «Уралхиммаш» г. Екатеринбург, ряд предохранительных клапанов на давления от 1,6 до 10,0 МПа с улучшенными характеристиками по герметичности в затворе, ресурсу, пропускной способности. В разработках и производстве арматуры на газ в последние годы всерьез заявили о себе еще ряд заводов. Это Воронежский механический завод, ОАО Ижорские заводы (Санкт-Петербург), Машиностроительная корпорация «Сплав» (Великий Новгород), ГПО «Воткинский завод», ПМК «Электрохимприбор» (г. Лесной, Свердловская обл.).

На этих предприятиях организуется освоение новых изделий для магистральных трубопроводов. Но отсутствие единых нормативных документов, оговаривающих технические требования к арматуре, снижает эффективность этой работы, а порой и сдерживает внедрение новой техники.

Важным представляется реализация темы: «Комплекс опытно-конструкторских работ по обеспечению надежной и безопасной эксплуатации арматуры на объектах газовой промышленности». В рамках этой работы по материалам широкомасштабных обследований оценено фактическое состояние, техногенная и экологическая безопасность арматуры, эксплуатируемой на магистральных газопроводах и других опасных производственных объектах, связанных с добычей и переработкой природного газа, в том числе содержащем агрессивные компоненты. В результате работы предполагается дать техническое обоснование возможности продления сроков службы арматуры, эксплуатируемой на предприятиях ОАО «Газпром», до 35-40 лет, разработать и согласовать с Ростехнадзором необходимую нормативную техническую документацию в качестве отраслевого стандарта.

Промышленная безопасность напрямую зависит от качества трубопроводной арматуры. Основные задачи в этом направлении связаны с разработкой мер по аттестации производств на право поставок трубопроводной арматуры на объекты ОАО «Газпром», поднадзорные Ростехнадзору, и получением разрешения Ростехнадзора на производство и применение арматуры.

Предлагается, в частности, предприятиям-изготовителям арматуры иметь утвержденную в установленном порядке «Программу обеспечения качества арматуры, поставляемой на объекты, поднадзорные Ростехнадзору» в соответствии с требованиями стандартов серии ИСО 9000. Положительный опыт разработки и реализации таких программ применительно к арматуре, поставляемой, например, в системы, подведомственные и поднадзорные Ростехнадзору, имеется. На Алексинском заводе «Тяжпромарматура» действует система обеспечения качества, которая аттестована на соответствие международным стандартам ISO 9000 (CERT NO 97-436). Результаты неоднократных испытаний подтверждают качество и безопасность выпускаемой заводом арматуры.

Для предприятий газовой отрасли актуальна замена устаревших конструкций арматуры на новые. В этой связи заслуживают внимания:

- создание и освоение в серийном производстве арматуры для магистральных трубопроводов с повышенной герметичностью (класс А по

ГОСТ 9544), отвечающей современным требованиям высокой надежности, безопасности (в том числе пожаробезопасности, сейсмостойкости), ремонтируемости, полнопроходности, удобства диагностирования текущего состояния и оценки предельных состояний в процессе эксплуатации;

- разработка и освоение серийного производства всех видов (обратных, регулирующих, отсечных и предохранительных) клапанов с осесимметричным потоком газа и разгруженным затвором;

- разработка и освоение в серийном производстве электрогидравлических приводов и оснащение ими шаровых кранов магистральных газопроводов;

- модернизация конструкций предохранительной арматуры прямого действия с импульсным механизмом, отвечающих действующим правилам безопасности и обеспечивающих повышенную надежность и высокие значения пропускной способности. Широкое применение блоков предохранительных устройств.

Требует дальнейшего развития и совершенствования организация капитального ремонта запорной арматуры, демонтированной по причине технической неисправности.

ЗАО «НПФ «ЦКБА» предложила свое участие и готово включиться в создание единой системы информационного обеспечения по парку и техническому состоянию запорной арматуры, эксплуатирующейся на объектах добычи, транспортировки, подземного хранения и распределения газа. Мы располагаем банком данных по качеству, надежности и безопасности трубопроводной промышленной арматуры, содержащим сведения по эксплуатации арматуры отечественного и импортного производства на российских предприятиях и объектах различных отраслей, начиная с 50-х годов прошлого столетия. Эти сведения охватывают обширный перечень конструктивных, технических и эксплуатационных параметров и характеристик ТПА, на основе которых определяется вся номенклатура показателей надежности и безопасности, оценивается технический уровень изготовления и качество изделий. На базе функционирующего банка данных для заинтересованных организаций разрабатываются программно-аппаратные версии базы данных, отражающие номенклатуру арматуры, особенности ее эксплуатации на объектах Заказчика, а также специфику задач, решаемых с использованием банка данных.

Имея опыт разработки и эксплуатации специальных информационных систем, ЗАО «НПФ «ЦКБА» предлагает: в целях информационного обеспечения и поддержки задач, решаемых ОАО «Газпром» по обеспечению промышленной безопасности и организации системы производственного контроля, разработать базу данных по качеству, надежности и безопасности трубопроводной арматуры магистральных газопроводов.

ЗАО «НПФ «ЦКБА» готово выполнить и другие разработки в интересах обеспечения промышленной безопасности трубопроводной арматуры магистральных газопроводов и распределительных станций. Соответствующие предложения, сформированные в соответствии с решениями Научно-технического совета ОАО «Газпром», подготовлены и направлены нами для включения в план работ ОАО «Газпром».