

# Эксплуатация запорной арматуры на объектах магистральных газопроводов ОАО «Газпром»

**А.Н. Колотовский**, заместитель начальника Управления по транспортировке газа и газового конденсата ОАО «Газпром»

Газотранспортная система Газпрома является крупнейшей в мире и включает в себя более 156 тысяч километров газопроводов, 264 компрессорные станции, 3818 газораспределительных станций, 4078 газоперекачивающих агрегатов. Всего в Газпроме на объектах добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа эксплуатируется более 500 тыс. единиц запорной арматуры. На линейной части магистральных газопроводов, о чем пойдет речь далее, установлено более 195 тыс. единиц запорной арматуры диаметром от 50 до 1400 мм.



*Александр Николаевич Колотовский*

## ◆ Парк арматуры отечественного и зарубежного производства

Статистические данные показывают, что из указанного количества около 59 % – арматура отечественных производителей и 41% зарубежных (Рис. 1). В Газпроме эксплуатируется арматура 25 производителей.

## ◆ Производители запорной арматуры

На рис. 2 видно, что среди отечественных поставщиков запорной арматуры для Газпрома основным является Алексинский завод «Тяжпромарматура» – около 93 тыс. ед., или 47,6 % от общего количества. Среди зарубежных – фирма Grove, Италия – около 23 тысяч

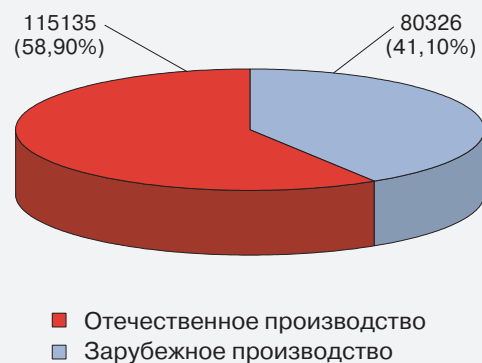
единиц или 11,7 %.

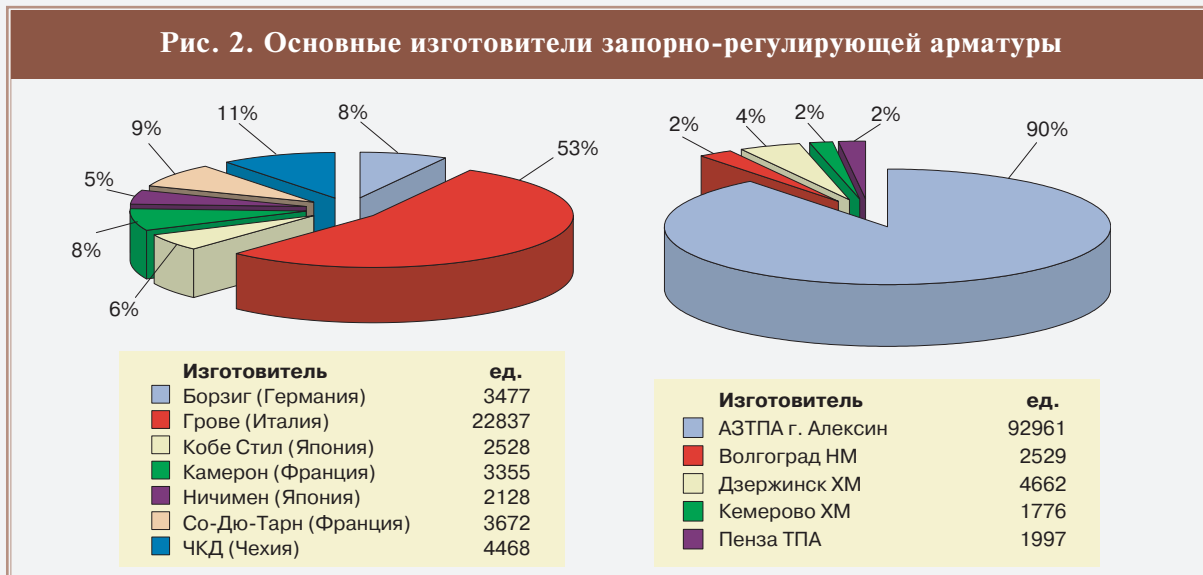
## ◆ Распределение запорной арматуры по диаметрам

Распределение установленного парка запорной арматуры по диаметрам отражено на рисунке 3. Следует отметить, что количество арматуры диаметром менее 300 мм составляет чуть меньше половины от общего количества, а больших диаметров более 1000 мм – более 23 тысяч единиц или 12 %.

Основные технические характеристики магистральных трубопроводов ОАО «Газпром»	
Магистральные газопроводы и газопроводы-отводы, тыс. км	156,3
Продуктопроводы, км	5826,4
Компрессорные станции, ед.	264
Газораспределительные станции, ед.	3818
Газоперекачивающие агрегаты, ед.	4078
Установленная мощность ГПА, МВт	42900
Объекты подземного хранения газа, ед.	24
Установки катодной защиты, ед.	19181
Запорная арматура (DN 50 ÷ 1400), ед.	
- всего в ОАО «Газпром» (добыча, транспорт, хранение, переработка)	Более 500000
- на объектах магистральных газопроводов	195461

**Рис. 1. Парк запорно-регулирующей арматуры ОАО «Газпром»**





◆ **Распределение запорной арматуры по срокам эксплуатации**

Распределение парка запорной арматуры по срокам эксплуатации представлено на рисунке 4. Около 7 %, или 13 тыс. единиц арматуры имеет срок эксплуатации более 35 лет. А это говорит о том, что в ближайшее время нам придется решать вопрос или их ремонта, или замены.

◆ **Система обеспечения запорной арматурой**

В настоящее время в ОАО «Газпром» создана система, которая позволяет обеспечивать объекты добычи, транспорта и переработки технологическим оборудованием (в том числе запорной арматурой), обладающим потребительскими свойствами, соответствующими техническим требованиям Газпрома.

Основными элементами указанной системы по ЗА являются:

1. Разработка нормативно-технической документации и технических требований к запорной арматуре.

2. Испытание новой запорной арматуры на стенде в Саратове специальной комиссией Газпрома.

3. Выбор оборудования на конкурсной, тендерной основе для объектов нового строительства, реконструкции и капитального ремонта.

4. Организация централизованной поставки запорной арматуры и ведомственной приемки.

5. Организация поставки запасных частей, гидравлической жидкости, уплотнительных паст.

6. Ремонтно-техническое обслуживание, диагностика технического состояния.

7. Капитальный ремонт на специализированных заводах.

◆ **Техническое состояние запорной арматуры**

Количественный анализ подлежащей демонтажу и ремонту запорно-регулирующей арматуры за 1999-2004 годы показывает, что за указанный период из имеющегося парка запорной арматуры 2208, или около 1,2 %, единиц требует замены и 1365 (0,74%) единиц арматуры требует ремонта. Эти показатели сви-

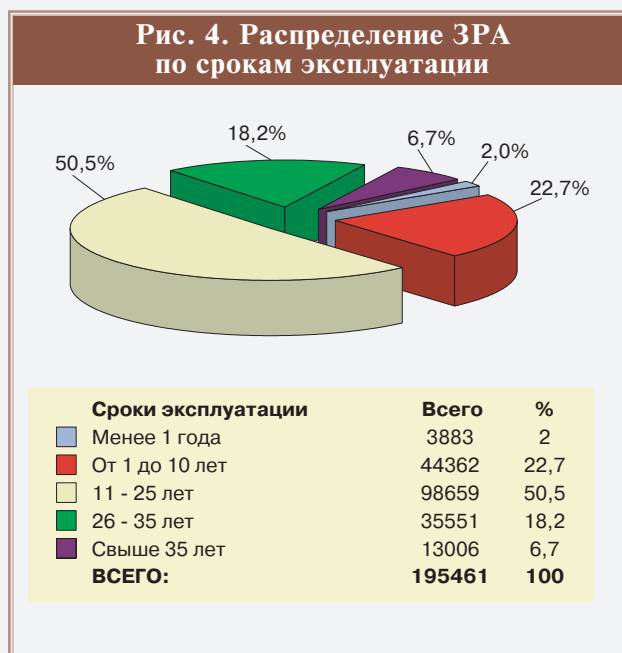
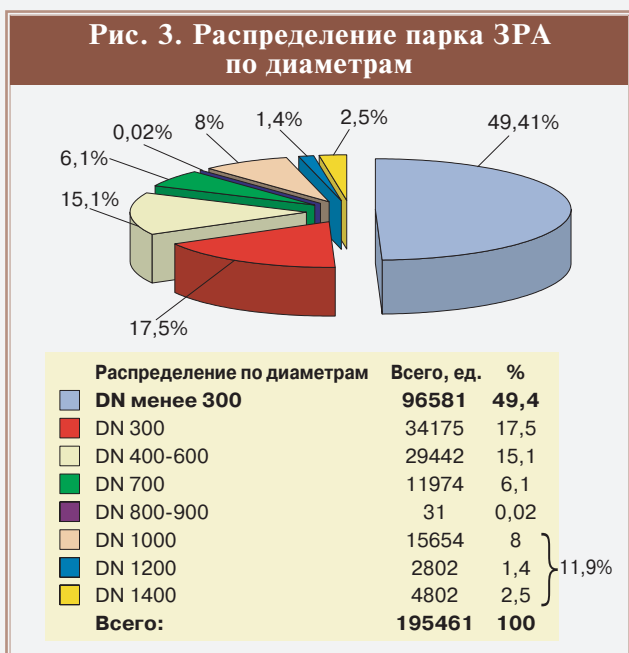
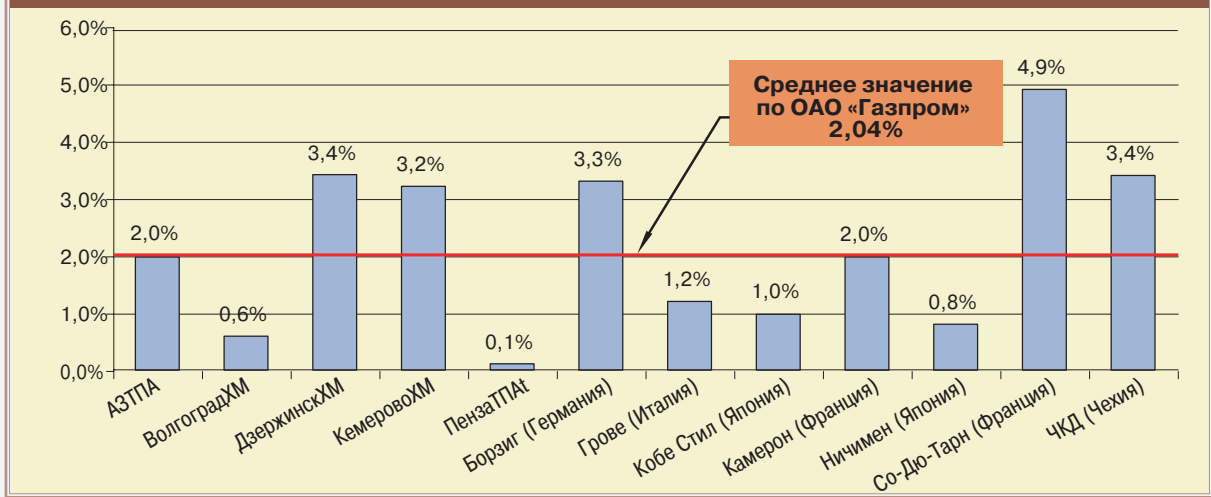


Рис. 5. Интенсивность отказов ЗРА основных изготовителей



детельствуют о своевременном выявлении дефектной ЗА и качественном улучшении ремонтно-технического обслуживания.

По состоянию на 01 января текущего года среднее значение интенсивности отказов арматуры основных изготовителей по Газпрому составило **2,04 %** (Рис. 5), при этом необходимо отметить, что наибольшее количество отказов приходится на следующих изготовителей:

Дзержинскхиммаш – **4662 ед. (3,4 %)**; Кемеровоиммаш – **1776 ед. (3,2 %)**;  
«Со-Дю-Тарн» Франция – **3672 ед. (4,9 %)**;  
«ЧКД» Чехия – **4468 ед. (3,4 %)**; «Борзиг» Германия – **3477 ед. (3,3 %)**.

◆ **Наработка на отказ запорной арматуры**

По нашим данным, наибольший средний срок наработки на отказ у арматуры производства фирмы Камерон, он равняется по линейной части (ЛЧ) 29 годам, наименьший – у фирмы Сигма – 18 лет (Рис. 6).

◆ **Приведенная интенсивность отказов**

Однако, по нашему мнению, для наиболее полного отображения эффективности эксплуатации запорной арматуры различных изгото-

вителей необходимо ввести показатель – приведенная интенсивность ( $I_r$ ), который учитывает оба показателя надежности: наработку на отказ (Т) и интенсивность отказов (I) и определяется как их соотношение, что и отражено на рисунке 7.

И тогда по данному показателю возможно отнести к наиболее надежной и долговечной арматуру: среди зарубежных изготовителей – компаний «Кобе Стил» и «Ничимен» (Япония), среди отечественных – «Тяжпромарматуры» из Алексина и «Пензатяжпромарматуры».

◆ **Рекомендации НТС ОАО «Газпром»**

В последнее время накопилось достаточно вопросов по запорной арматуре, требующих при их решении участия специалистов научно-исследовательских, конструкторских, проектных, инженеринговых организаций, заводоизготовителей, поставщиков запорной арматуры и эксплуатирующих организаций.

С этой целью около года назад Газпром провел расширенное заседание секции «Транспорт и распределение газа» Научно-технического совета по вопросу «Основные направления повышения надежности работы и качества

Рис. 6. Наработка на отказ

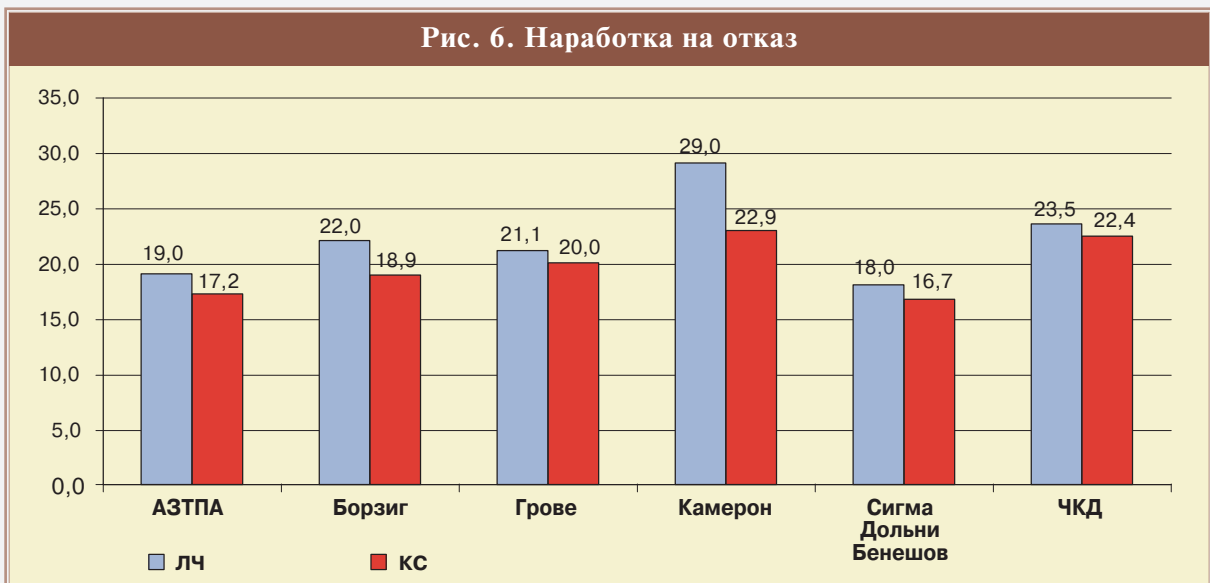
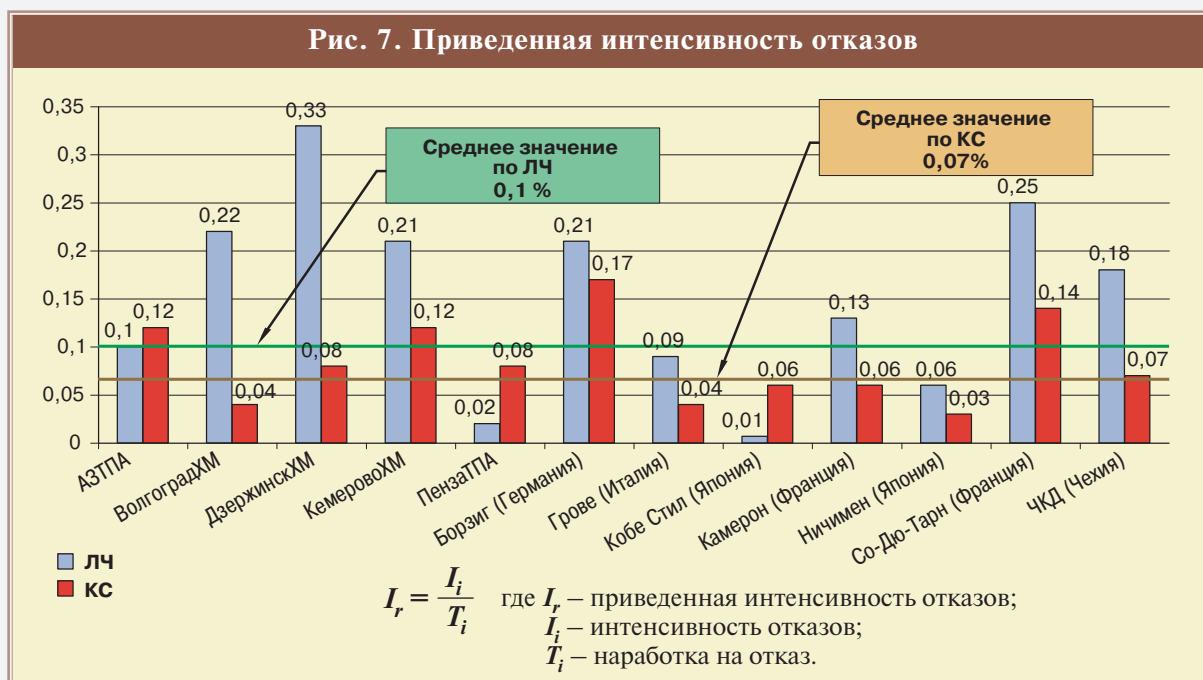


Рис. 7. Приведенная интенсивность отказов



запорной арматуры, применяемой на объектах ОАО «Газпром», многие арматуростроители об этом наверняка помнят. Основными решениями НТС стали рекомендации по:

- разработке новых редакций нормативных документов «Технические требования на запорно-регулирующую арматуру, предназначенную для объектов ОАО «Газпром» и «Положения по приемке ЗРА на заводах-изготовителях»;
- анализу опыта эксплуатации различных типов запорной арматуры и приводов (пневматические, пневмогидравлические, электрические, электрогидравлические);
- применению запорной арматуры на планируемых к строительству газопроводах, с учетом эксплуатационной принадлежности, надежности, экологичности и промышленной безопасности (сейсмо-, вибро- и пожаростойкости, взрывобезопасности);
- разработке отечественной запорной арматуры для новых газотранспортных систем (Ямал – Европа, Северо-Европейский газопровод) с рабочими давлениями до 10,0-12,0 МПа и условным диаметром 1000, 1200 мм;
- освоению производства шаровой газовой арматуры DN 1200-1400 отечественными производителями (кроме ОАО «Тяжпромарматура»);
- разработке ЗА, предназначенной для работы в свечной обвязке крановых узлов и редуцирования газа при заполнении магистральных газопроводов, с запорным органом повышенного сопротивления эрозионному износу;
- выполнению требований подписанного Россией Киотского протокола и Постановления Правительства Российской Федерации от 1 июля 2005 г. № 410 (об увеличении платы за выбросы в атмосферный воздух) в части разработки надежных приводов для шаровой арматуры, исключаящих загрязнение окружающей среды;
- изготовлению уплотнительных элементов ЗА с повышенной устойчивостью к тепловому воздействию;

- оснащению ЗА надежными автоматами аварийного закрытия крана (ААЗК);
- нанесению в заводских условиях изоляционного покрытия на корпусные элементы запорной арматуры подземного исполнения;
- повышению качества окраски наружных поверхностей ЗА;
- передаче проектным институтам трехмерных моделей выпускаемой арматуры;
- возобновлению программы капитального ремонта запорной арматуры в соответствии с «Исходными требованиями на поставку отремонтированных шаровых кранов DN 300-1400 мм, PN 8,0 МПа с неразъемным корпусом».

Благодаря проводимой Газпромом работе, направленной на повышение надежности, наблюдается тенденция улучшения качества запорной арматуры, выпускаемой отечественными заводами.

Особое внимание требует к себе арматура, предназначенная для объектов транспортировки газа, так как её отказы, помимо нарушения режима работы технологического оборудования магистрального газопровода, снижения уровня промышленной безопасности, становятся причиной безвозвратных потерь больших объемов природного газа, что, в целом, значительно влияет на энергетическую безопасность целых регионов страны и государства в целом.

Так, например, ликвидация отказа линейного крана требует стравливания газа из участка газопровода протяженностью до 60-70 км, а это на газопроводе диаметром 1400 мм может составлять до 10 млн м<sup>3</sup> газа.

Этим и определяются жесткие требования, предъявляемые Газпромом к запорно-регулирующей арматуре, предназначенной для эксплуатации на объектах магистральных газопроводов.