

DOI: 10.17122/ntj-oil-2019-1-52-56  
УДК 622.692.4

**Н.Х. Халлыев** (Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, г. Москва, Российская Федерация)

## РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ПОЭТАПНОГО ОБНОВЛЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ С УЧЕТОМ ИХ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

**Nazar Kh. Khallyev** (National University of Oil and Gas «Gubkin University», Moscow, Russian Federation)

### DEVELOPMENT OF THE COMPLEX SYSTEM OF LINEAR PART OF THE OPERATED MAIN GAS PIPELINES STEP-UP UPGRADE WHEN USING THEIR TECHNICAL CONDITION

#### **Введение**

Основной задачей газотранспортной системы ПАО «Газпром» является долговечная, надежная и безопасная эксплуатация магистральных газопроводов с целью своевременного обеспечения поставки газа потребителям в требуемых объемах. С точки зрения надежной и безопасной эксплуатации в отрасли своевременно и качественно выполнялись все требования к магистральным газопроводам за счет поддержания и продления срока их службы, а также все мероприятия по ремонтно-техническому обслуживанию системы в целом. Однако в настоящее время большая часть магистральных газопроводов находится в эксплуатации более 50 лет, и они требуют особого отношения к их дальнейшей надежной и безопасной эксплуатации.

#### **Цели и задачи**

Обосновать необходимость разработки системы «Обновление».

#### **Результаты**

Установлена необходимость разработки комплексной системы поэтапного обновления линейной части эксплуатируемых магистральных газопроводов с учетом их технического состояния.

#### **Background**

The main task of the gas transmission system of PJSC Gazprom is the long-term, reliable and safe operation of main gas pipelines in order to ensure timely delivery of gas to consumers in the required volumes. In terms of reliable and safe operation, the industry fulfilled all the requirements for the main gas pipelines in a timely and efficient manner by maintaining and extending their service life, as well as all arrangements for the maintenance of the system as a whole. However, at present, most of the gas pipelines have been in operation for more than 50 years, and they require special treatment to their further reliable and safe operation.

#### **Aims and Objectives**

Prove the need to develop a system «Update».

#### **Results**

The necessity of developing a complex system of linear part of the operated main gas pipelines step-up upgrade when using their technical condition has been established.

Отмечено, что для реализации этой задачи в отрасли имеются научные и практические предпосылки, кроме того, газотранспортная система в многониточном исполнении с технологическими перемышками между трубами позволит выполнить все планируемые работы по обновлению.

Решение данной задачи позволит повысить эффективность, долговечность, надежность и безопасность газотранспортной системы поставки газа потребителям.

It was noted that the industry has scientific and practical prerequisites for the implementation of this task, in addition, the gas transmission system in multi-thread design with technological crosspieces between the pipes will make it possible to carry out all the planned renovation work.

The solution of this task will allow to increase the efficiency, durability, reliability and safety of the gas supply transmission system to consumers.

---

---

**Ключевые слова:** магистральные газопроводы, газотранспортная система, техническое обслуживание, продление, ремонт, обновление системы

---

---

**Key words:** main gas pipelines, gas transmission system, maintenance, renewal, repair, system updating

---

---

Основной задачей газотранспортной системы (ГТС) ПАО «Газпром» является долговечная, надежная и безопасная эксплуатация магистральных газопроводов с целью своевременного обеспечения поставки газа потребителям в требуемых объемах. Все годы в отрасли своевременно и качественно выполнялись все требования к магистральным газопроводам с точки зрения надежной и безопасной эксплуатации за счет поддержания и продления срока их службы, а также все мероприятия по ремонтно-техническому обслуживанию системы в целом.

Однако в настоящее время большая часть магистральных газопроводов находится в эксплуатации более 50 лет, и они требуют особого отношения к их дальнейшей надежной и безопасной эксплуатации, в частности, магистральные газопроводы: Саратов - Москва, Бухара - Урал, Средняя Азия - Центр, Ставрополь - Москва, Помары - Ужгород и другие со сроками службы, значительно превышающими амортизационные сроки, заложенные при проектировании [1].

Это связано в основном с их физическим и моральным износом за долгие годы эксплуатации, а также с отсутствием в стране во время их строительства опыта проектиро-

вания, сооружения и эксплуатации больших линейно-протяженных объектов в различных природно-климатических условиях. Тем более в те периоды отсутствовали совершенные технологии, технические средства, качественные материалы для сварки труб и коррозионностойкие материалы для изоляции труб.

Ярким примером является опыт проектирования и сооружения газопровода Бухара - Урал. Участки магистрального газопровода протяженностью 25 тыс. км проложены в тяжелейших природных и климатических условиях: через барханные пески пустыни Каракум, переход через реку Амударья, каменное плато Устюрт и казахстанские степи. При сооружении газопровода на начальном участке от Бухарского месторождения газа до компрессорной станции (КС) «Сазакино» в процессе эксплуатации появилась проблема - внутренняя коррозия труб по причине транспортировки сернистого газа. Вследствие нарушения технологии укладки газопровода на минеральные грунты в барханных песках через год появились оголенные, висящие в воздухе участки газопровода. На плато Устюрт участки проложенных труб подверглись коррозии из-за засыпки местным засоленным грунтом, из-за коррозии на отдельных участ-

ках толщина стенки трубы уменьшилась от 11 мм до 1 мм, а остальная часть трубы представляла собой смесь металла с известковым песком, то есть находилась в нормальном эксплуатационном состоянии. В тяжелых природных условиях приходилось сохранять безопасность газопровода от возможных аварий и к северу от казахстанских степей, где газопровод также сильно подвергался коррозии металла труб. Поэтому поддержание и продление надежной и безопасной эксплуатации линейной части магистрального газопровода (ЛЧ МГ) Бухара - Урал с учетом этих особенностей имели громадное значение для бесперебойной поставки газа потребителям Урала.

Кроме того, при проектировании и сооружении многих магистральных трубопроводов не всегда соблюдались *основные технологические, технические и организационные требования* к строительно-монтажным работам и сдаче в эксплуатацию объектов:

- отсутствовали материалы по глубокому изысканию трассы для прокладки трубопровода;
- отсутствовали акты пооперационного контроля всего комплекса операций при производстве работ;
- отсутствовали высококачественные изоляционные материалы и покрытия;
- не всегда учитывались различные природно-климатические условия эксплуатации газопроводов;
- отсутствовали методы оптимальной организации производства работ;
- отсутствовали технологии и технические средства для производства специальных видов работ и ремонта.

Однако в 1943-1946 гг. сооружение магистрального газопровода Саратов - Москва имени И.В. Сталина было произведено по всем требованиям проекта, в короткий период и с применением пооперационного контроля при производстве всех технологических операций и сдаче объекта в эксплуатацию. Для надежной и безопасной эксплуатации газопровода были своевременно разработаны нормативные документы, утвержденные Министерством нефтяной промышленности СССР, - Технические условия на производство работ по ремонту труб и изоляции газо-

провода Саратов - Москва имени И.В. Сталина [2], где были четко указаны способы ремонта и методы технологической последовательности производства операций в зависимости от объема работ.

В отрасли каждые 5 лет разрабатывались Правила производства капитального ремонта ЛЧ МГ с учетом новых технологий, технических средств и совершенных материалов, организации производства, что позволяет надежно эксплуатировать и продлевать жизненный цикл газопровода.

В 1997 г. специалистами Всесоюзного научно-исследовательского института по строительству и эксплуатации трубопроводов, объектов ТЭК (ВНИИСТ) при участии Научно-исследовательского института природных газов и газовых технологий (ВНИИГАЗ) были разработаны Правила производства работ при капитальном ремонте магистральных газопроводов [3]. Этот документ явился одним из первых нормативных документов по продлению жизненного цикла эксплуатации ЛЧ МГ. До появления этого документа специалисты-газовики использовали при эксплуатации в основном нормативные документы по ремонту магистральных нефтепроводов [4]. В современных условиях разработанные нормативные документы по способам и методам производства ремонта ЛЧ МГ позволяют поддерживать и продлевать надежную и безопасную эксплуатацию газопроводов, пришло время для сохранения основных фондов, разработки *методологии обновления газотранспортной системы* (рисунок 1).

Для реализации *системы обновления ГТС* в настоящее время в отрасли разработаны временные показатели стоимости работ по капитальному ремонту магистральных газопроводов, которые позволяют экономически обосновать целесообразность обновления.

Методология обновления линейной части эксплуатируемых газопроводов - комплексная система организационно-технических мероприятий по диагностике, отбраковке и восстановлению газопроводов до проектных параметров, технических и эксплуатационных характеристик объектов транспорта газа.

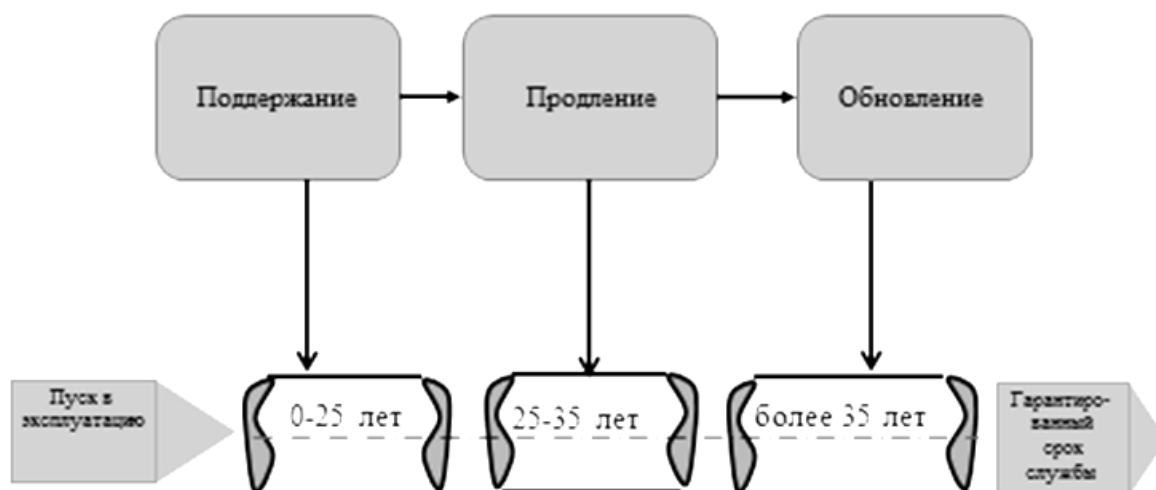


Рисунок 1. Принципиальная схема жизненного цикла (3 этапа) - обновление системы газопроводов

Реализация методологии обновления осуществляется в соответствии с технологиями, техническими средствами и организацией производства капитального ремонта линейной части магистральных газопроводов.

Особенность заключается в выполнении *дополнительно 3-х технологических операций*, т.е. после отбраковки труб обязательными условиями являются следующие:

1. отобранные после отбраковки трубы должны быть изолированы в соответствии с технологией заводской изоляции на мобильной базе или на трубном заводе с целью предупреждения попадания влаги и воздуха на поверхность металла труб [5-8];

2. траншея для укладки изолированных труб должна быть профилирована с подсыпкой на дно траншеи 10-15 см мягкого грунта для снятия всевозможных напряжений отремонтированных труб;

3. испытание отремонтированного участка должно быть осуществлено только методом «стресс-теста» на прочность и герметичность.

#### Вывод

Реализация методологии обновления позволит продлить жизнь линейной части магистральных газопроводов до 30 лет - с гарантированным сроком службы.

#### Список литературы

1. Трасса сквозь времена. История создания, становления и развития УМГ Бухара - Урал - ООО «Уралтрансгаз». - Екатеринбург: Изд. «Уральский рабочий», 2005. - 684 с.

2. Технические условия на производство работ по ремонту труб и изоляции газопровода Саратов - Москва имени И.В. Сталина. Министерство нефтяной промышленности СССР. Главнефте-

#### References

1. *Trassa skvoz' vremena. Istoriya sozdaniya, stanovleniya i razvitiya UMG Bukhara* [The Route Through the Times: the History of the Creation, Formation and Development of UMG Bukhara]. Yekaterinburg, «Ural'skii rabochii» Publ., 2005, 684 p. [in Russian].

2. *Tekhnicheskie usloviya na proizvodstvo rabot po remontu trub i izolyatsii gazoprovoda Saratov -*

газ. Управление газопровода Саратов - Москва имени И.В. Сталина. – М. 1953. – 99 с.

3. Правила производства работ при капитальном ремонте магистральных газопроводов ВСН51-1-97. – М. ИРЦ Газпром, 1997. – 96 с.

4. Временные правила ремонта нефтепродуктопроводов. – М. Недра, 1967 г. – 157 с.

5. Инструкция по отбраковке труб, поврежденных коррозией. ВНИИГАЗ. – М., 1997. – с. 12.

6. Инструкция по отбраковке и ремонту труб линейной части магистральных газопроводов ВСН 39.-1.10-009-2002. ВНИИГАЗ. – М., 2002. – 12 с.

7. Временная инструкция по повторному применению труб при капитальном ремонте линейной части магистральных газопроводов. – М.: ИРЦ Газпром, 2005. – 26 с.

8. Методология поддержания, продления и обновления надежной и безопасной эксплуатации газотранспортной системы. / Халлыев Н.Х., Усманов Р.Р., Чучкалов М.В., Велиюлин И.И.// М.: «Газовая промышленность». - 2017. – № 9. – с. 34–40.

9.

*Moskva imeni I.V. Stalina. Ministerstvo neftyanoi promyshlennosti SSSR. Glavneftegaz. Upravlenie gazoprovoda Saratov - Moskva imeni I.V. Stalina* [Specifications for the Repair of Pipes and Insulation of the Gas Pipeline Saratov - Moscow named after I.V. Stalin. Ministry of Petroleum Industry of the USSR]. Moscow, 1953, 99p. [in Russian].

3. *Pravila proizvodstva rabot pri kapital'nom remonte magistral'nykh gazoprovodov VSN51-1-97* [Rules for the Performance of Work in the Overhaul of Gas Pipelines VSN51-1-97.]. Moscow, IRC Gazprom Publ., 1997, 96 p. [in Russian].

4. *Vremennye pravila remonta nefteproduktoprovodov* [Temporary Rules for the Repair of Pipelines]. Moscow, Nedra Publ., 1967, 157 p. [in Russian].

5. *Instruktsiya po otbrakovke trub, povrezhdennykh korroziei* [Instructions for Rejection of Pipes Damaged by Corrosion]. Moscow, VNIIGAZ, 1997, 12 p. [in Russian].

6. *Instruktsiya po otbrakovke i remontu trub lineinoi chasti magistral'nykh gazoprovodov VSN 39.-1.10-009-2002.* [Instructions for Rejection and Repair of Pipes of the Linear Part of Gas Pipelines VSN 39.-1.10-009-2002.]. Moscow, VNIIGAZ, 2002, 12 p. [in Russian].

7. *Vremennaya instruktsiya po povtornomu primeniyu trub pri kapital'nom remonte lineinoi chasti magistral'nykh gazoprovodov* [Temporary Instructions for Re-Use of Pipes in the Overhaul of the Linear Part of Gas Pipelines]. Moscow, IRC Gazprom Publ., 2005, 26 p. [in Russian].

8. Khallyev N.Kh., Usmanov R.R., Chuchkalov M.V., Veliyulin I.I. Metodologiya podderzhaniya, prodleniya i obnovleniya nadezhnoi i bezopasnoi ekspluatatsii gazotransportnoi sistemy [Methodology for Maintaining, Extending and Updating Reliable and Safe Operation of a Gas Transmission System]. *Zhurnal «Gazovaya promyshlennost'» - Journal «Gas Industry»*, 2017, No. 9, pp. 34-40 [in Russian].

#### Автор

• Халлыев Назар Халлыевич, д-р техн. наук, профессор  
Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина  
Профессор кафедры термодинамики и тепловых двигателей  
Российская Федерация, 119991, Москва,  
Ленинский проспект, д. 65  
e-mail: nazarhalyev@gmail.com

#### The Author

• Khallyev Nazar Kh., Doctor of Engineering Sciences, Professor  
National University of Oil and Gas «Gubkin University»  
Professor of Thermodynamics and Heat Engines Department  
65, Leninsky ave., Moscow, 119991,  
Russian Federation  
e-mail: nazarhalyev@gmail.com