УДК 622.692.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS OF REGULATORY DOCUMENTS FOR THE DESIGN OF MAIN PIPELINES

Федорин Денис Андреевич
аспирант кафедры транспорта и хранения нефти и газа,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
fedorin.denis.1@yandex.ru

Сунагатова Лиана Маратовна
студентка кафедры автоматизации,
телекоммуникации и метрологии,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
lsunagatova@yandex.ru

Аннотация. В настоящее время разработано множество нормативных документов в области проектирования магистральных трубопроводов как в пределах Российской Федерации, так и за рубежом. В связи с этим, появилась необходимость в проведении сравнительного анализа требований этих документов с целью выявления их отличий. В данной работе особое внимание уделено требованиям к надежности и безопасности проектируемых объектов. Выявлены сходства и различия между представленными в статье документами.

Ключевые слова: магистральный трубопровод, проектирование, нормативно-технические документы, сравнительный анализ.

Fedorin Denis Andreevich
Postgraduate Student of the Department
of Oil and Gas Transportation and Storage,
Ufa State Petroleum Technological University
fedorin.denis.1@yandex.ru

Sunagatova Liana Maratovna
Student of the Department of Automation,
Telecommunications and Metrology,
Ufa State Petroleum Technical University
lsunagatova@yandex.ru

Annotation. Currently, many regulatory documents have been developed in the field of main pipeline design both within the Russian Federation and abroad. In this regard, it became necessary to conduct a comparative analysis of the requirements of these documents in order to identify their differences. In this paper, special attention is paid to the requirements for the reliability and safety of the projected facilities. The similarities and differences between the documents presented in the article are revealed.

Keywords: main pipeline, design, regulatory and technical documents, comparative analysis.

Актуальность данной работы заключается в проведении сравнительного анализа требований нормативных документов, разработанных в Российской Федерации и за рубежом в области проектирования магистральных трубопроводов с целью выявления их сходства и различия.

Магистральные трубопроводы (МТ) являются неотъемлемой частью системы транспорта нефти, газа и нефтепродуктов как локальным потребителям, так и зарубежным. В связи с тем, что экономика нашей страны стремительно развивается, возрастает необходимость в строительстве новых и реконструкции действующих магистральных трубопроводов. Для успешного выполнения этой задачи разрабатывается множество нормативно-технических документов (НТД) с целью повышения надежности и безопасности МТ. Однако, из-за большого количества НТД, в том числе зарубежных, появилась необходимость в проведении сравнительного анализа их требований с целью выявления их сходства и различия.

Основным документом в области проектирования МТ в СССР и прообразом современных НТД в России являлся [1], разработанный совместными усилиями ВНИИСТ Миннефтегазстроя, ЮжНИИГипрогаза, Государственного газового надзора СССР, ВНИИГаза Миннефтепрома и МИНХ и ГП им. И.М. Губкина Минвуза СССР. Он являлся прообразом для разработки актуальной НТД. Основными НТД в области проектирования МТ на сегодняшний день в России являются [2, 3], стандарты предприятий ПАО «Транснефть» и ПАО «Газпром» [4, 5], а за рубежом [6, 7].

Сравнительный анализ представленных выше документов проведем путем сравнения их требований по следующим пунктам:

1. Минимально допустимое расстояние до населенных пунктов, коллективных садов, промышленных предприятий и др.
2. Минимально допустимое расстояние до железных дорог и автомобильных дорог I-III категорий.
3. Минимально допустимое расстояние до отдельно стоящих нежилых строений.

4. Минимальное расстояние до автомобильных и железнодорожных мостов.
5. Минимальное расстояние до оросительных каналов, рек и водоемов.
6. Минимальное расстояние между одновременно строящимися трубопроводами в одном техническом коридоре.
7. Максимальное расстояние между узлами запорной арматуры.
8. Минимальный угол взаимного пересечения МТ с трубопроводами различного назначения.
9. Минимальная глубина заложения трубопровода.
10. Минимальное заглубление трубопровода при переходе через водные преграды.
11. Минимальный угол пересечения МТ с водной преградой.
12. Переход через водные преграды шириной более 75 метров без строительства резервной нитки.
13. Минимальный угол пересечения автомобильных и железных дорог.
14. Переход через автомобильные и железные дороги без использования защитных футляров.
15. Прокладка МТ по территории населенных пунктов.

Полученные результаты сведем в таблицу 1.

Таблица 1 – Требования нормативно-технических документов

Наименование пункта	Требования нормативных документов						
	СНиП 2.05.06-85	СП 36.13330.2012	ГОСТ Р 55989-2014	РД-23.040.00-КТН-084-18	СТО Газпром 2-2.1-249-2008	ASME B31.8	ISO 13623
1	2	3	4	5	6	7	8
Минимально допустимое расстояние до населенных пунктов, коллективных садов, промышленных предприятий и др.	200 м	200 м	350 м	200 м	350 м	200 м	Требуется расчет безопасности
Минимально допустимое расстояние до железных дорог и автомобильных дорог I-III категорий	100 м	100 м	250 м	100 м	250 м	Требуется расчет безопасности	Ширина охранной зоны
Минимально допустимое расстояние до отдельно стоящих нежилых строений	50 м	50 м	200 м	50 м	200 м	10 длин здания	Требуется расчет безопасности
Минимальное расстояние до автомобильных и железнодорожных мостов	200 м	200 м	350 м	200 м	350 м	Требуется расчет безопасности	Ширина охранной зоны
Минимальное расстояние до оросительных каналов, рек и водоемов	200 м	200 м	–	200 м	–	Требуется расчет безопасности	–
Минимальное расстояние между одновременно строящимися трубопроводами в одном техническом коридоре	Не нормируется, ссылается на СН452-73	6 м	15 м	32 м	32 м	–	–
Максимальное расстояние между узлами запорной арматуры	30 км	30 км	30 км	30 км	30 км	32 км	–

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Минимальный угол взаимного пересечения МТ с трубопроводами различного назначения	90°	60°	60°	60°	60°	–	90°
Минимальная глубина заложения трубопровода	1,0 м	1,0 м	1,0 м	1,0 м	1,0 м	–	0,5
Минимальное заглубление трубопровода при переходе через водные преграды	1,0 м	1,0 м	1,0 м	1,1 м	1,0 м	–	1,2
Минимальный угол пересечения МТ с водной преградой	60°	90°	90°	90°	90°	–	–
Переход через водные преграды шириной более 75 метров без строительства резервной нитки	Запрещено	Допускается при соответствующем обосновании	Допускается при соответствующем обосновании	Допускается при соответствующем обосновании	Допускается при соответствующем обосновании	–	–
Минимальный угол пересечения автомобильных и железных дорог	90°	90°	60°	90°	60°	–	90°
Переход через автомобильные и железные дороги без использования защитных футляров	Допускается при соблюдении определенных критериев	Допускается при соблюдении определенных критериев	Запрещено	Запрещено	Допускается при соблюдении определенных критериев	Требуется расчет безопасности	–
Прокладка МТ по территории населенных пунктов	Запрещено	Запрещено	Запрещено	Запрещено	Запрещено	Требуется расчет безопасности	Запрещено

Проведенный сравнительный анализ НТД России и зарубежных стандартов выявил существенные различия в подходах к обеспечению безопасности МТ.

Российские НТД характеризуются фиксированными минимальными расстояниями до объектов инфраструктуры и природных объектов. Например, расстояние до населенных пунктов варьируется от 200 м до 350 м. В отличие от этого, зарубежные стандарты [6,7] в основном не устанавливают жестких значений, требуя проведения расчетов безопасности на основе оценки рисков. Это отражает принципиальное различие: российские нормы носят предписывающий характер, тогда как иностранные ориентированы на гибкость, учитывающую специфику локации.

В российских НТД унифицированы требования к углам пересечений. Например, минимальный угол пересечения МТ с автомобильными дорогами составляет 90° [1] или 60° [3]. В [6] такие параметры не регламентируются, что подразумевает необходимость индивидуального проектирования. Аналогично, расстояние до нежилых строений в России фиксировано (50–200 м), в то время как [6] использует относительный показатель – 10 длин здания, что позволяет адаптировать требования к масштабу объекта.

Проведенный сравнительный анализ показал, что в зарубежных стандартах чаще всего жесткие требования отсутствуют, это подчеркивает приоритет инженерных расчетов над универсальными запретами, в то время как в российских нормативах отдается предпочтение консервативному подходу в области безопасности.

Выводы

Сравнительный анализ российских и зарубежных НТД выявил два противоположных подхода к регулированию безопасности МТ. Российская система базируется на жестких нормативах, унаследованных от советской школы проектирования, что обеспечивает единообразие, но снижает адаптивность. Зарубежные стандарты, напротив, ориентированы на риск-менеджмент, требующий глубокого анализа конкретных условий и усложняющий процесс проектирования.

Важным выводом является необходимость совмещения консервативного российского подхода к разработке НТД с адаптивностью, которую демонстрируют международные практики. Внедрение риск-ориентированного подхода в сочетании с сохранением ключевых требований НТД позволит повысить безопасность МТ без потери гибкости.

Список литературы:

1. СНиП 2.05.06-85*. Магистральные трубопроводы. – М. : Госстрой СССР, 1985. – 63 с.
2. СП 36.13330.2012. Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*. – М. : Минрегион России, ФАУ «ФЦС», 2013. – 88 с.
3. ГОСТ Р 55989-2014. Магистральные газопроводы. – М. : Стандартинформ, 2015. – 106 с.
4. РД-23.040.00-КТН-084-18. Технические требования к проектированию магистральных нефтепроводов. – М. : ООО «КТК», 2018. – 246 с.
5. СТО Газпром 2-2.1-249-2008. Магистральные трубопроводы. Нормы проектирования. – М. : ОАО «Газпром», 2008. – 69 с.
6. ASME B31.8. Gas Transmission and Distribution Piping Systems. – New-York : ASME Press, 2020. – 228 p.
7. ISO 13623:2000. Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems. – Geneva : ISO, 2017. – 95 p.

List of references:

1. SNiP 2.05.06-85*. Main pipelines. – M. : Gosstroy of the USSR, 1985. – 63 p.
2. SP 36.13330.2012. Main pipelines. Updated edition of SNiP 2.05.06-85*. – M. : Ministry of Regional Development of Russia, FAA «FTS», 2013. – 88 p.
3. GOST R 55989-2014. Main gas pipelines. – M. : Standartinform, 2015. – 106 p.
4. RD-04/230.00-KTN-084-18. Technical requirements for the design of trunk oil pipelines. – M. : KTK LLC, 2018. – 246 p
5. STO Gazprom 2-2.1-249-2008. Main pipelines. Design standards. – M. : OAO Gazprom, 2008. – 69 p.
6. ASME B31.8. Gas transmission and distribution pipeline systems. – New-York : ASME Press, 2020. – 228 p.
7. ISO 13623:2000. Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems. – Geneva : ISO, 2017. – 95 c.