

ОТЗЫВ

**Официального оппонента доктора технических наук, профессора
Китаева Сергея Владимировича**

на диссертационную работу

Парфенова Дмитрия Валерьевича на тему «Предупреждение нагрева элементов крановых узлов при заполнении газом участков магистральных газопроводов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

1. Актуальность темы диссертации

Протяженность магистральных газопроводов (МГ), эксплуатируемых на территории Российской Федерации превышает 170 тыс. км в одностороннем исполнении, при этом срок службы половины трубопроводных систем превышает 30 лет.

При ремонтах на линейной части магистральных газопроводов природный газ из полости выводимого в ремонт участка газопровода стравливают в атмосферу через свечные линии крановых узлов. После проведения ремонтных работ осуществляют заполнение газом участка МГ. Следует обратить внимание, что подобное заполнение производится аналогично процессу заполнения вновь построенного газопровода.

Существующие нормативные документы, регламентирующие процедуру заполнения газопровода газом, не позволяют предотвращать негативное явление разогрева элементов обвязки кранового узла, отмеченное на практике эксплуатации МГ. Например, при заполнении газом участка 377,1 – 435 км МГ «Бованенково – Ухта» I (1 нитка) 01.11.2012 г. произошел сильный нагрев байпасной линии DN100 и стояка отбора газа DN50, сопровождавшийся оплавлением изоляции трубы и выделением едкого дыма; при заполнении газом участка 1347 – 1397 км МГ «СРТО – Торжок» (6 нитка) произошел разогрев стояка отбора газа, и кран DN50, расположенный

Вход. № 5794
«23» 11 2018 г.

на нем, потерял герметичность по штоку шпинделя, что повлекло за собой необходимость замены данного крана.

Суть указанного явления состоит в сильном разогреве элементов трубопроводной обвязки кранового узла при заполнении газом участка МГ. При этом достигаются температуры, разрушающие элементы запорной арматуры и изоляции газопроводов. Помимо этого, повышенная температура может вызвать воспламенение газа на опасном производственном объекте – МГ (поскольку через разрушенные элементы запорной арматуры может происходить утечка газа).

В связи с вышеизложенным, считаю, что тема диссертационной работы является актуальной.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна, полученная в ходе выполнения диссертационного исследования и сформулированная автором диссертации, в целом, не вызывают возражений. Выводы получены впервые для данной области задач, несут в себе новые знания и являются важными для практики эксплуатации трубопроводов, а именно:

1. Автором с использованием известных моделей разработана аналитическая модель движения газа в байпасной линии при заполнении участков магистрального газопровода. Данная модель позволяет определять параметры газа в байпасной линии при заданном уровне технологических параметров (положение запорной арматуры, давление в участках газопровода и пр.). На основании разработанной модели подготовлена заявка на изобретение РФ «Способ предупреждения нагрева элементов трубной обвязки кранового узла при заполнении участков газопроводов».

2. В источниках литературы (например [31, 66]) приводятся критерии возникновения эффекта Гартмана – Шпренгера (нагрева газа в тупиковой полости), при внешнем обтекании (основной поток газа не имеет твердых замкнутых границ, т.е. движение газа происходит не в замкнутой области),

поэтому известные критерии не применимы к движению газа в газопроводе. В представленной диссертационной работе точно установлены критерии возникновения эффекта Гартмана – Шпренгера в трубопроводной обвязке (движение газа в замкнутой области) кранового узла. По этому новизна полученных однозначных условий возникновения и не возникновения указанного эффекта в обвязке кранового узла магистрального газопровода не вызывает сомнения.

3. Третий и четвертый пункты научной новизны, представленной в диссертации, раскрывают функциональные зависимости основных параметров (скорость роста температуры газа, амплитуды пульсаций давления и температуры газа), характеризующих процесс разогрева газа в тупиковой полости, от физического (абсолютное давление основного потока газа) и геометрического (относительная глубина полости) факторов.

Установлено, что имеется критическая точка, определяющая максимальное значение для указанных зависимостей.

Данный факт имеет большую значимость, поскольку с одной стороны критическая область является характерной для газопроводов. С другой стороны именно эту область следует избегать.

Положения научной новизны в достаточной мере обоснованы результатами проведенных испытаний, а также результатами апробации предложенных решений на находящихся в эксплуатации участках газопроводов.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов диссертации

Достоверность результатов и корректность сформулированных выводов в работе в достаточной степени обоснованы. Выдвигаемые автором гипотезы и предлагаемые решения детально проработаны и подтверждаются результатами практических испытаний.

Для решения поставленных задач автор корректно использует результаты других исследований, формализует и решает задачу с помощью математических методов и компьютерного моделирования, последовательно подтверждает полученные результаты.

Разработанная в рамках диссертационной работы математическая модель опирается на известные методы классической гидравлики, результаты вычислений, полученные с ее помощью, хорошо соотносятся с результатами работ других авторов.

Компьютерное моделирование, произведенное автором в диссертации, основано на использовании широко известного и применяемого в различных областях методе конечного элемента (объема). Корректность применения подробно показана в диссертации, указана размерность модели, проверка сходимости. При построении модели использованы критерии, сформулированные в других работах.

Верификация компьютерной и математической модели осуществлена в достаточной степени, на основе результатов экспериментальных исследований.

Вследствие вышесказанного обоснованность и достоверность теоретического моделирования не вызывает сомнения.

Общие вывод автора носят объективный характер и подтверждаются опытом ученых и специалистов в этой области.

4. Практическая ценность диссертационной работы

Практическая ценность представленной к рассмотрению работы не вызывает сомнений. Выявленные автором зависимости и разработанные на их основе рекомендации позволяют повысить безопасность процесса заполнения газом участков МГ, увеличить скорость заполнения, а, следовательно, и повысить характеристики надежности газопровода в целом.

Наиболее ценными результатами являются:

- устройство и принцип его эксплуатации (дополнительная перемычка между стояками отбора газа), применяемое на существующих крановых узлах, позволяющее предотвратить возникновение, рассмотренного негативного явления. Также весомым аргументом о значимости данного устройства, является его невысокая стоимость и простота изготовления;
- предложены решения, применимые на всех стадиях жизненного цикла газопровода, позволяющие предотвратить возникновение явления разогрева при эксплуатации МГ.
- на основе полученных в диссертации результатов разработан СТО, регламентирующий порядок применения предложенных решений и технологию заполнения участков МГ с наибольшей допустимой скоростью заполнения, обеспечивающей безопасность процесса.

5. Замечания по диссертационной работе

1. Один из главных практических результатов работы – разработка СТО, тем не менее, в работе не приводится сам текст СТО. Для оценки содержимого СТО и степени вклада автора в разработку данного СТО (какие именно результаты использованы и в каком объеме) уместно приводить текст СТО, например в приложении.

2. Разработанный алгоритм выбора рационального технико-технологического решения (усовершенствование конструкции или способа эксплуатации КУ), приведенный на рисунке 4.5, выполнен неудачно. А именно – в итоговой части алгоритма перечисление вариантов идет не последовательно: «Вариант №3», «Вариант №1», «Вариант №2». Автору следовало бы или изменить нумерацию приведенных ранее вариантов (перечислить их в иной последовательности), или изменить порядок расположения ключевых элементов на блок-схеме, с целью последовательного расположения итоговых блоков. Данное замечание

необходимо учесть, прежде всего, в указанном выше СТО – в нормативных документах подобные недочеты недопустимы.

3. В разделе 4.5 приводится оценка экономической эффективности. При этом для значений времени заполнения участка газопровода без использования предложенных решений следовало бы указать величины, получаемые (и проверенные) на практике, т.е. в реальных («полевых») условиях.

Отметим, однако, что приведенные выше замечания и дискуссионные моменты не влияют на общую положительную оценку и не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы.

6. Соответствие содержания диссертации специальности, по которой проходит защита

Диссертационная работа по своему содержанию соответствует паспорту специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» по пунктам 2 и 6 регламентированной области исследования, поскольку непосредственно затрагивает вопросы разработки и оптимизации методов сооружения и эксплуатации газопроводов, и оборудования линейной части, с целью усовершенствования технологических процессов с учетом требований промышленной экологии.

7. Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата диссертации соответствует сущности работы, раскрывает этапы, логику автора и ход исследований. Содержание глав диссертационной работы изложено в реферативной форме с выделением основных положений, результатов исследований и выводов.

Текст автореферата и диссертации автором изложен технически грамотно. Хотя в тексте имеется незначительное количество орфографических ошибок и опечаток, но в целом текст составлен корректно

и ясно. Общее оформление диссертации и автореферата произведено аккуратно и в соответствии с требованиями ГОСТА (ГОСТ Р 7.0.11–2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»).

8. Заключение о соответствии диссертационной работы критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней

Представленная к защите диссертационная работа за авторством Парфенова Дмитрия Валерьевича содержит научно обоснованные подходы к вопросу усовершенствования проектных решений и методов эксплуатации крановых узлов, расположенных на магистральных газопроводах.

Предложенные решения при проведении работы, прошли апробацию в различных направлениях, о чем в работе упоминается, и в приложении работы приводятся акты внедрения результатов работы. Помимо этого основные этапы и достижения работы изложены в 12 работах, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для опубликования результатов диссертационных исследований, и 1 патент Российской Федерации. Данный факт подтверждает последовательное выполнение работы и новизну разработанных решений.

Диссертационная работа Парфенова Дмитрия Валерьевича «Совершенствование проектных решений и методов эксплуатации трубопроводной обвязки крановых узлов магистральных газопроводов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности ВАК РФ 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ», соответствует критериям, установленным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (п. 9-14), Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года № 335 (п. 9-14, п.32) «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ и требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работа представляет собой законченный научный труд на актуальную тему, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны в области повышения эффективности и надежности магистрального транспорта природного газа.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, а ее автор, Парфенов Дмитрий Валерьевич заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Официальный оппонент,
профессор кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
доктор технических наук по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ», доцент, академик Международной инженерной академии

Сергей Владимирович Китаев

Китаев Сергей Владимирович, д-р техн. наук по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ)

Почтовый адрес: Республика Башкортостан, 450064, г. Уфа,
ул. Космонавтов, д. 1, корп. 2
тел.: +7 917 409 33 96, e-mail: Svkitaev@mail.ru

Подпись Китаева С.В. заверяю:

«22»

начальник ОРП Дадаян О.А.

2018 г.

