

О Т З Ы В

официального оппонента доктора технических наук
Полякова Вадима Алексеевича
на диссертацию Кузьбожева Павла Александровича
«Совершенствование методов снижения вибраций в трубопроводах
газораспределительных станций»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 25.00.19 –
«Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

Газораспределительные станции и сети (ГРС) являются обязательным элементом технологической цепочки газоснабжения. Принципиальным элементом ГРС, определяющим эффективность их работы, являются технологические трубопроводы. Одной из задач проектирования и эксплуатации технологических трубопроводов является обеспечение их прочности и устойчивости. Поэтому в диссертации Кузьбожева П.А. решается всегда **актуальная задача** – задача обеспечения работоспособности – прочности и устойчивости – технологических трубопроводов.

В общем случае задача обеспечения прочности и устойчивости трубопроводов представляет собой систему принципиально разных задач, связанных единой количественной характеристикой – напряжением материала стенки трубы. В работе Кузьбожева П.А. рассматриваются две составляющие общей задачи:

– изменение прочностных характеристик металла – используемых в расчетах и оценке предельных значений напряжений – в зависимости от времени и условий эксплуатации конкретного элемента конструкции трубопроводной системы;

– снижения динамической составляющей напряжения путем снижения уровня вибрации трубопровода.

На решении этих задач построена **схема работы**.

Решение указанных задач требует формирование количественной взаимосвязи широкого набора количественных характеристик принципиально разных процессов. Принципиальной особенностью решения является доказа-

тельство взаимосвязи в цепочке «элемент конструкции трубопроводной системы÷процесс нагружения трубопровода ÷ количественные характеристики металла трубы». Поэтому работа представляет собой комплекс аналитических решений теоретических задач и опытно-экспериментального определения характеристик металла трубы и процесса нагружения. Этот факт определяет **основной научный результат** – экспериментально-аналитическое определение факта и причин изменения прочностных характеристик металла трубы.

Следствием главного научного результата является **главный практический результат** – определен элемент конструкции трубопроводной системы, при оценке работоспособности которого необходимо совершенствование существующих методов.

Основа работы Кузьбожева П.А. – методически, научно и технологически верная последовательность решения требуемых для разработки нового технического решения основных научных задач. Поэтому принципиальными **научными результатами** работы считаю:

1. Установление факта и причин изменения прочностных характеристик металла, определяющих в практическом приложении к трубопроводам предельные значения напряжения материала стенки трубы.

2. Определение одного из источников вибрации трубопровода и элемента конструкции трубопроводной системы, для которого необходимо применение новых технических решений.

3. Определение характеристик процесса истечения газа из области высокого в область низкого давления через канал сложной формы на участке клапана-регулятора.

4. Расчетное обоснование новых технических решений по стабилизации потока газа в газопроводе редуцирования, позволяющих снизить пульсацию давления, устранить области завихрения в клапане и снизить размеры областей завихрения в диффузоре.

5. Доказана необходимость проведения аналогичных исследований в приложении к технологическим трубопроводам других элементов технологической цепочки – трубопроводам КС, перерабатывающих предприятий, терминалов.

Считаю результаты 1 и 2 главным результатом работы, обеспечивающими принципиальную возможность практического применения предлагаемой технологии.

Кузьбожев П.А. проделал большой объем работ, обеспечивающий решение сформулированных в диссертации задач на основе определения и формализации взаимосвязи характеристик в цепочке «элемент конструкции трубопроводной системы ÷ процесс нагружения трубопровода ÷ количественные характеристики металла трубы». Выполненные в работе опытно-экспериментальные исследования доказывают необходимость полученных результатов и, следовательно, указывают на перспективу их практического применения.

Достоверность полученных результатов и предложенных в диссертационной работе технических решений подтверждается опубликованными работами, обсуждениями на научно-технических конференциях, личным участием в реализации технических заданий, выполняемых при подготовке диссертации, патентами на изобретения.

Выполненные исследования представляют собой взаимосвязанную и целенаправленную последовательность научных и технологических результатов, сформировавших новые технические решения. Таким образом, полученные решения поставленных задач являются основой *практического применения* результатов диссертационной работы при проектировании и эксплуатации трубопроводных систем.

Наряду с отмеченными достоинствами работы считаю необходимым указать следующие ее *недостатки*, определенные одним главным недостатком – автор не провел в должной степени анализ существующих методов рас-

чета динамического нагружения пространственной трубопроводной системы с транспортируемым потоком:

1. В работе не определен механизм возбуждения вибрации трубопроводов, вызванной воздействием (пульсацией давления) транспортируемого газа. А именно, является ли вибрация трубопроводов собственным или вынужденным движением или следствием роста скорости транспортируемого потока (силы Кориолиса). Поэтому, естественно, не ясно являются ли предложенные методы борьбы с вибрацией универсальными или частными.

2. В параграфе 4.2.1. “Анализ методов расчета параметров вибраций трубопроводов” (основной текст) приведены одни слова. Не приведен анализ математических формализаций – нет объективного анализа методов расчета.

3. В параграфе 4.2.2 “Порядок оценки параметров вибраций линии редуцирования газа ГРС в условиях воздействия гармонически изменяемых нагрузок” (основной текст) сказано (стр.86 основного текста) “Оценка параметров вибрации трубопроводов линии редуцирования газа ГРС выполняется ... в программном комплексе Ansys Workbench ...”. Комплекс Ansys Workbench рассчитывает частную постановку указанной выше задачи динамического нагружения пространственной трубопроводной системы с транспортируемым потоком. Так что именно считает комплекс Ansys Workbench? Как решение комплекса Ansys Workbench связано с задачей, решаемой в диссертации? Об этом ничего не сказано.

4. Стр.16 автореферата “Определение особенностей формирования и оценка параметров вибрации трубопроводов ... выполнено расчетным методом в среде Ansys, с последовательным проведением ... модального анализа – предназначенного для определения отклика модели ...”. Стр.17 автореферата “По результатам проведенного модального анализа были определены ...”. Стр.18 автореферата “Проведенный гармонический анализ показал адекватность принятой расчетной модели”. Анализ и проверка состояния трубы проведены на основе комплекса Ansys Workbench. Достижение научного результата не может и должно быть связано с точностью работы программного

комплекса. Если выяснится, что программный комплекс считает с ошибкой, значит ли это отсутствие научного результата?

Конечно, указанные недостатки снижают возможность понимания и качество применения полученных результатов, но в целом не должны являться причиной отрицательной оценки диссертации в целом.

Кузьбожев П.А. показал себя сложившимся исследователем, способным квалифицированно и самостоятельно решать научные проблемы.

Автореферат и опубликованные работы с достаточной полнотой отражают содержание диссертации.

Содержание диссертационной работы соответствует специальности 25.00.19. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

На основании вышеизложенного считаю, что работа Кузьбожева Павла Александровича соответствует требованиям положения ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Официальный оппонент –
доктор технических наук, профессор
кафедры «Проектирование и эксплуатация
газонефтепроводов»

Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования

«РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.
Губкина» (ГУБКИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ), профессор

ПОЛЯКОВ
Вадим
Алексеевич

119991, Москва, Ленинский проспект, 65

Тел.: +7 (499)-507-88-42

E-mail: vapolyakov@rambler.ru

Подпись В.А.Полякова заверяю

Нач-к От. проректор В.Е. Шуров