

Отзыв

на автореферат диссертации Чионова Антона Михайловича на тему «Инструменты компьютерного моделирования термогидродинамических режимов потока в многослойно изолированных подводных газопроводах высокого давления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Развитие систем магистрального транспорта природного газа привело к появлению современных морских газопроводов, таких как Langeled, «Голубой поток» и «Северный поток». Рабочие давления в указанных газопроводах достигают 25 МПа, что обусловлено значительной протяжённостью и отсутствием промежуточных компрессорных станций. Действующие нормы технологического проектирования магистральных газопроводов (СТО Газпром 2-3.5-051-2006) ограничены рабочими давлениями 15 МПа и не распространяются на морские магистральные газопроводы. Что касается проектирования и строительства морских газопроводов, то их следует выполнять в соответствии со специально разрабатываемыми нормативными документами или разрешенными к применению зарубежными стандартами, например, DNS-OS-F101: Submarine Pipeline Systems – Rules and Standards и СТО Газпром 2-3.7-050-2006 (DNS-OS-F101). Подводные трубопроводные системы.

В настоящее время для расчётов термогидродинамических режимов газопроводов применяют различные коммерческие программные комплексы (ПК), такие как ПК «Simone» (разработчик Simone Research Group, s.r.o), ПК «OLGA» (SPT Group, Норвегия) и другие. В связи с этим задача разработки отечественной термогидравлической модели подводного газопровода высокого давления с учётом теплообмена с окружающей средой, алгоритмов расчёта и программного комплекса для моделирования режимов работы подводных газопроводов является на сегодняшний день актуальной, в том числе и в части концепции импортозамещения.

Судя по автореферату, диссертационная работа выстроена логично, отражает современные тенденции развития отраслевой науки и содержит необходимые для практики решения. Результаты настоящей диссертации опубликованы с необходимой полнотой в различных печатных изданиях. Автореферат автора позволяет сделать вывод, что защищаемая им диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным самостоятельно на достаточно высоком уровне. Автором получен качественный

расчётный алгоритм, позволяющий исследовать возникающие при эксплуатации магистральных газопроводов неизотермические переходные процессы.

К научно значимым результатам работы можно отнести решения нестационарного уравнения теплопроводности для второго граничного условия Неймана на внутренней и внешней поверхностях труб газопровода в приближении аксиальной симметрии температурного поля окружающей трубопровод среды. Анализ построенных автором решений показал, что учёт нестационарности теплообмена приводит к уточнению решения для температуры потоков газа при переходных режимах работы газопровода, что подтверждается экспериментальными данными.

В целом диссертация оставляет положительное впечатление, тем не менее, к диссертации имеется ряд замечаний.

Автор не вполне корректно проводит учёт инерционности теплообменных процессов в виде «поправки в уравнении баланса энергии», в то время как следовало бы, по нашему мнению, сформулировать, что ему удалось более точно рассчитывать вклад в уравнение баланса энергии потока теплоты от газа в окружающую среду.

Из автorefерата не ясно, сохранится ли эффект изученной автором инерционности теплообменных процессов в газопроводах с многослойным изоляционным покрытием в случае газопроводов либо без изоляционного покрытия, либо с одним изоляционным покрытием, поскольку именно такие магистральные газопроводы доминируют среди морских магистральных газопроводов.

Также в автorefерате не приводится ссылка на эксперимент, который подтверждает часть численных результатов автора. Здесь необходима информация о точности проводимых натурных измерений всех термобарических параметров, их продолжительности, о состоянии и количестве изоляционных покрытий натурного газопровода, данные о продольных температурных полях как придонных слоёв морской воды, так и вмещающих грунтов оснований, а также о скорости циркуляции придонных слоёв воды.

Указанные недостатки не снижают ценности полученных результатов.

Учитывая вышесказанное, по нашему мнению, диссертационная работа Чионова А.М. полностью отвечает требованиям Положения ВАК РФ «О порядке присуждения учёных степеней», её автор достоин присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Д-р техн. наук, профессор,
главный научный сотрудник
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Геннадий
Васильевич
Чионов

Г.Э. Одишария

и
90