

## ОТЗЫВ

официального оппонента **Кущева Леонида Анатольевича**, доктора технических наук, профессора кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» на диссертационную работу **Осиповой Натальи Николаевны** «Разработка научных основ совершенствования региональных и поселковых систем снабжения сжиженным газом», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

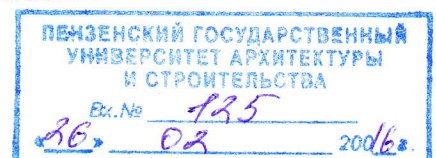
### 1. Актуальность темы диссертационных исследований

В соответствии с генеральной схемой развития газовой отрасли на период до 2030 года, утвержденной министерством промышленности и энергетики РФ и энергетической стратегией России на период до 2030 года, утвержденной правительством Российской Федерации развитие систем газоснабжения является приоритетной задачей. В настоящее время в связи с расширением масштабов строительства коттеджных и дачных поселков, туристических и спортивных комплексов, остро стоит проблема энергообеспечения при отсутствии сетевого природного газа.

Энергоснабжение населенных пунктов, удаленных от магистралей сетевого природного газа осуществляется в большинстве случаев на базе сжиженного углеводородного газа. Сжиженные углеводородные газы являются практически единственным доступным источником газоснабжения для объектов с периодическим или сезонным характером энергопотребления и при незначительных объемах газопотребления. Использование сжиженного углеводородного газа позволяет обеспечить потребителю необходимый уровень бытового комфорта и социальных условий жизни.

В то же время, формирование эффективных и экономичных систем газоснабжения сжиженным углеводородным газом требует решения ряда важных задач, позволяющих обеспечить их надежное функционирование и оптимальное развитие.

Цель диссертационной работы, заключающаяся в разработке научно обоснованных положений и методов проектирования эффективных систем снабжения сельских поселков сжиженным газом, направленных на повышение экономичности, надежности и безопасности использования газового топлива несомненно является актуальной и востребованной.



## 2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Обоснованность научных положений диссертационных исследований обусловлена всесторонним изучением заявленной проблематики, систематизацией научных трудов отечественных и зарубежных исследователей в области повышения эффективности систем снабжения сжиженным углеводородным газом.

Обоснованность и достоверность рекомендаций и выводов диссертационной работы определяются корректной постановкой задач исследований, математических моделей, ограничивающих условий и допущений.

Теоретические положения, представленные в диссертации подтверждены постановкой необходимого количества экспериментов. Для проведения сложных вычислений при реализации математических моделей разработаны программные продукты, позволяющие уменьшить трудоемкость работ и увеличить точность определяемых параметров.

## 3. Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Научная новизна диссертационной работы заключается в комплексном рассмотрении оптимального функционирования и развития систем газоснабжения с учетом требований к их надежности, экономичности и эффективности.

Основные научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, заключаются в следующем:

- разработаны и обоснованы ресурсосберегающие технические решения резервуарных установок сжиженного углеводородного газа;
- разработаны и обоснованы энергоэффективные технические решения испарительных установок сжиженного углеводородного газа;
- разработаны и обоснованы технические решения по предупреждению кристаллизации влаги в регуляторах давления СУГ с целью повышения надежности эксплуатации резервуарных установок;
- разработаны математические модели схемно-параметрических решений поселковых систем газоснабжения на базе резервуарных установок сжиженного углеводородного газа;

- разработаны математические модели схемно-параметрических решений региональных (межпоселковых) систем снабжения сжиженным углеводородным газом;

- разработаны рекомендации по выбору зоны применения сжиженного углеводородного газа при газификации сельских населенных пунктов.

#### **4. Значимость результатов диссертационных исследований**

К основным значимым результатам проведенных диссертационных исследований можно отнести формирование комплекса теоретически обоснованных и экспериментально апробированных технических решений по повышению надежности и экономической эффективности резервуарных систем газоснабжения.

Предложен оптимальный типоряд подземных вертикальных резервуаров, обосновано их размещение на территории резервуарного парка при установке в группе, обосновано применение комбинированной регазификации сжиженного углеводородного газа с максимальным использованием естественной испарительной способности подземных емкостей, рассмотрены вопросы предупреждения гидратообразования в регуляторах давления при естественной регазификации сжиженного углеводородного газа.

Следует отметить практическую значимость представленной к рассмотрению диссертационной работы. Разработанные алгоритмы, математические модели и программные комплексы по определению параметров систем газоснабжения представляют несомненный интерес для проектировщиков и технических работников организаций, работающих в сфере газораспределения и газопотребления.

Полученные результаты диссертационных исследований Осиповой Н.Н. включены в отраслевые нормативные документы и рекомендованы к широкому использованию Главным научно-исследовательским и проектным институтом по использованию газа в народном хозяйстве ГипроНИИгаз в практике проектирования, строительства и реконструкции объектов на базе СУГ в Российской Федерации.

#### **5. Общая характеристика диссертационной работы**

Диссертация состоит из введения, восьми глав, заключения, списка литературы и приложений. Диссертация содержит: 357 страниц машинописного текста, 51 рисунок, 41 таблицу, 15 приложений, список литературы из 365 наименований.

Структура работы согласуется с целью и задачами диссертационного исследования.

Во введении обоснована актуальность тематики исследования, приводятся цель и задачи диссертационной работы, сформулирована научная новизна и практическая значимость.

В первой главе рассмотрены современные тенденции и перспективы развития систем газоснабжения сжиженным углеводородным газом населенных пунктов Российской Федерации.

Во второй главе представлены материалы по разработке и обоснованию ресурсосберегающих технических решений резервуарных установок сжиженного углеводородного газа.

В третьей главе автором проведены исследования по повышению энергоэффективности технических решений испарительных установок сжиженного углеводородного газа.

В четвертой главе приводятся теоретические и экспериментальные исследования процессов гидратообразования при дросселировании влагосодержащего газа. На основе полученных результатов автором разработано техническое решение предупреждения гидратообразования в регуляторах давления с целью повышения надежности эксплуатации резервуарных установок.

Пятая глава посвящена моделированию схемно-параметрических решений поселковых систем газоснабжения с обоснованием рациональной области применения централизованных и децентрализованных систем резервуарного газоснабжения.

Шестая глава содержит материалы по моделированию схемно-параметрических решений межпоселковых систем газоснабжения с обоснованием двухступенчатой системы газоснабжения потребителей от ГНС через ГНП.

В седьмой главе приводится обоснование применения сжиженного углеводородного газа для энергообеспечения населенных пунктов в условиях конкуренции с природным сетевым газом.

В восьмой главе представлены внедрение результатов диссертационных исследований в практику эксплуатации, приводится расчет технико-экономического эффекта от внедряемых мероприятий.

В целом работа характеризуется последовательностью изложения и представляет собой целостный и заверченный материал научного исследования.

Содержание автореферата полностью соответствует структуре и содержанию диссертационной работы.

## 6. Замечания по диссертационной работе

1. При рассмотрении баллонного газоснабжения (глава 1) принималось 2 уровня газопотребления максимальный и минимальный. При рассмотрении резервуарного газоснабжения (глава 2 и 3) не указано на какой уровень газопотребления рассчитаны все проведенные исследования.

2. Классическая формула числа Воббе устанавливает взаимосвязь между низшей теплотой сгорания и плотностью газовой смеси. Чем обосновано автором введение в формулу 3.37 (глава 3, п.3.8) значения давления.

3. Возможно ли доведение степени сухости сжиженного газа в промышленных условиях (при производстве) до уровня, позволяющего его безгидратное использование в дальнейшем.

4. Каким образом учитывался состав газа и доленое участие компонентов пропана и бутана при разработке математической модели дросселирования влажного газа в регуляторах давления (п.4. 2).

5. В п.6.2 приводится значение остаточного уровня заполнения резервуара 30% без обоснования столь высокого значения. С учетом начального уровня заполнения в 85% и конечного уровня заполнения в 30% об экономичности резервуарных систем газоснабжения можно говорить с большим сомнением.

6. При рассмотрении удельных экономических показателей по элементам систем газоснабжения (таблица 6.1) стоимость доставки сжиженного углеводородного газа автомобильным транспортом представлена только в зависимости от протяженности пути и вида дорожного покрытия. Считаю, что на стоимость доставки газа потребителю влияет также вид автомобильного транспорта и его грузоподъемность.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки основных результатов диссертационной работы.

## Заключение

Анализ представленных диссертационных материалов позволяет заключить, что выполненная диссертационная работа имеет научную и практическую значимость, выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой завершённое исследование.

Диссертационная работа **Осиповой Н.Н.** на тему «Разработка научных основ совершенствования региональных и поселковых систем снабжения сжиженным газом» соответствует критериям п.9. Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям.

Содержание работы соответствует паспорту специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, а ее автор **Осипова Н.Н.** заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Профессор, доктор технических наук  
по специальности 05.23.03  
профессор кафедры «Теплогазоснабжение  
и вентиляция»  
ФГБОУ ВПО «БГТУ им. В.Г. Шухова»



Кушев  
Леонид Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова», ФГБОУ ВПО «БГТУ им. В.Г. Шухова»

Адрес: 308012, г. Белгород, ул. Костюкова 46

Телефон: 8 (4722) 55-92-64

Адрес электронной почты: tgx@intbel.ru

Адрес официального сайта: http://www.bstu.ru

Подпись д.т.н, профессора Кушева Л.А. «ЗАВЕРЯЮ»

Ученый секретарь ученого совета БГТУ им. В.Г. Шухова

д.т.н, профессор



Дуров Т.А.

« 25 » февраля 2016г.

