

Утверждаю
И. о. Ректора ФГБОУ ВО
«Саратовский государственный
технический университет имени
Гагарина Ю.А.»

О.А. Афонин
2018г.

Отзыв

ведущей организации

на диссертационную работу Тюрина Михаила Александровича
«Разработка расчетной модели колебаний фундаментов газоперекачивающих
агрегатов магистральных газопроводов в условиях грунтов Ямала и
Восточной Сибири», представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 25.00.19 - «Строительство и
эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

На отзыв представлены: диссертационная работа объемом 146 страниц,
состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка литературы
включающего 120 наименований, 68 рисунков и 40 таблиц; автореферат
объемом 24 страницы с изложением основного содержания диссертационной
работы.

Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность темы диссертации Тюрина М. А. обусловлена вопросами
исследования в области определения амплитуд вынужденных колебаний
фундаментов газоперекачивающих агрегатов на грунтах Ямала и Восточной
Сибири для обеспечения надежности эксплуатации магистральных

газопроводов. Сложность грунтовых условий продиктована высокими сезонными колебаниями температур, засоленными, мерзлыми и сильно льдистыми грунтами, высоким уровнем паводковых вод и т. д. В то же время производители технологического оборудования выдвигают жесткие требования к предельным амплитудам колебаний опорной конструкции при эксплуатации газоперекачивающих агрегатов.

Диссертация посвящена исследованию влияния массы и параметра демпфирования неоднородного грунтового основания на вибрации легких конструкций фундаментов от воздействия периодических нагрузок. Автором научной работы затронуты следующие малоизученные вопросы современной теории расчетов: влияния массы неоднородного грунтового основания на амплитудно-частотные характеристики сравнительно легких фундаментов; определения параметра демпфирования с учетом площади контакта фундамента с неоднородным грунтовым основанием; определения расчетной динамической нагрузки с учетом частоты вращения и точности балансировки роторов и другие вопросы.

Так как значительные вибрации могут приводить к остановке газоперекачивающих агрегатов с последующим ремонтом и выявлением причин, то исследования Тюрина М.А. в области обеспечения вибрационной надежности легких конструкций фундаментов в грунтовых условиях Ямала и Восточной Сибири являются актуальными, что подтверждается реализацией результатов исследования при строительстве газопроводов «Сила Сибири» и «Бованенково-Ухта».

Научная новизна и результаты работы

Основные научные результаты, полученные автором, заключаются в следующем:

- Разработана усовершенствованная расчетная модель для определения собственных частот и амплитуд вынужденных колебаний фундаментов

газоперекачивающих агрегатов с учетом влияния массы неоднородного грунтового основания.

- Выполнено сравнение расчетной модели с результатами экспериментально измеренных амплитудно-частотных характеристик фундамента, измеренные значения согласуются с результатами расчетов.
- По результатам инженерно-геологических изысканий и опытных наблюдений построена кривая зависимости модуля затухания от модуля упругости грунтов Ямала и Восточной Сибири. Разработана методика определения параметра сопротивления упругим колебаниям с учетом площади контакта фундамента с неоднородным по глубине грунтовым основанием.

Новизна результатов исследования состоит не только в определении амплитудно-частотных характеристик облегченных фундаментов с учетом влияния массы неоднородных грунтов, но и в том, что разработаны рекомендации по моделированию расчетных аварийных ситуаций с учетом требований федерального закона № 384.

Личный вклад автора

Личный вклад в получение результатов диссертации заключается в том, что автор разработал усовершенствованную расчетную модель системы ГПА-фундамент-грунтовое основание. Выполнил сбор и обработку измеренных (виброметром TV300) амплитудно-частотных характеристик фундамента газоперекачивающего агрегата мощностью 25МВт на компрессорной станции «Воркутинская», выполнил численное сравнение измеренных значений с результатами расчета. Об этом свидетельствует статья Тюрина М.А. «Математическое моделирование легких Фундаментов ГПА с учетом грунтовых условий Ямала и Восточной Сибири», опубликованная во втором выпуске «Научного журнала Российского газового общества» 2016 года. Автор диссертации выполнял сбор опытных

наблюдений за характеристиками грунтов, свел в таблицу и построил кривую зависимости модуля затухания колебаний от модуля упругости различных типов грунтов. Из этого следует, что диссертационная работа М.А. Тюрина является самостоятельным исследованием.

Достоверность полученных результатов

Достоверность определения амплитуд вынужденных колебаний в усовершенствованной расчетной модели подтверждается использованием стандартизированных математических методов и результатами сравнения экспериментально измеренных амплитудно-частотных характеристик фундамента газоперекачивающего агрегата с результатами расчета на примере компрессорной станции «Воркутинская» в составе магистрального газопровода «Бованенково-Ухта».

Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы и практическая значимость работы

Результаты исследования представляют научный и практический интерес при проектировании облегченных стальных проветриваемых конструкций фундаментов под газоперекачивающие агрегаты и технологическое оборудование с периодическими нагрузками в удаленных районах строительства со слаборазвитой инфраструктурой с аналогичными грунтовыми условиями, как на компрессорных станциях магистральных газопроводов «Бованенково-Ухта» и «Сила Сибири», площадках строительства Чайнинского НГКМ, Амурского ГПЗ и других.

Внедрение результатов исследования может повысить эффективность конструктивных решений легких фундаментов для обеспечения вибрационной надежности, уменьшить материалоемкость и затраты на

транспорт строительных материалов до места строительства в северных регионах страны.

Результаты диссертационной работы с практической точки зрения могут быть внедрены в организациях, занимающихся проектированием, эксплуатацией и обслуживанием магистральных газопроводов.

Апробация работы

По теме диссертации опубликовано 10 работ, включая 3 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, основные научные положения и результаты исследования докладывались на 4-х международных и всероссийских конференциях.

Замечания и пожелания по работе

Несмотря на научно-практическую содержательность работы, есть некоторые замечания и пожелания:

- 1) Не до конца понятно, почему вопрос, связанный с отказом от использования массивных фундаментов, особенно актуален при сооружении газопроводов в условиях полуострова Ямала и Восточной Сибири?
- 2) Из диссертации и автореферата не ясно, почему для экспериментальных исследований использовались только ГПА-25 «Урал», какой тип фундамента применен на КС-4 «Воркутинская», чем обосновано количество и место расположения точек замера вибраций на ГПА-25 «Урал».
- 3) Возможно ли применение данного расчетного метода к менее суровому климату нашей страны? Что изменится в предлагаемой модели?
- 4) Каким образом при создании расчетной модели учитывалось утепляющее влияние от установки в целом и возможных утечек из системы?

5) Из диссертации не ясно, использовалась ли в работе модель предельного равновесия Мора-Кулона и учтены ли в расчетах геокриологические особенности грунта?

6) Почему в работе используется термин «модуль упругости», а не «модуль деформации»?

7) По тексту диссертации замечены опечатки.

Отмеченные замечания не снижают актуальности работы, не являются определяющими при оценке новизны и практической ценности основных научных положений и результатов диссертации, а также не ставят под сомнение их достоверность.

Заключение по диссертации

Диссертационная работа написана технически грамотным языком, снабжена необходимым иллюстративным материалом. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача по определению вынужденных колебаний облегченных фундаментов газоперекачивающих агрегатов, от воздействия периодических нагрузок с учетом влияния массы неоднородного грунтового основания для обеспечения надежности эксплуатации магистральных газопроводов.

Диссертационная работа Тюрина Михаила Александровича соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук. Автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» (технические науки).

Отзыв на диссертационную работу Тюрина Михаила Александровича «Разработка расчетной модели колебаний фундаментов газоперекачивающих

агрегатов магистральных газопроводов в условиях грунтов Ямала и Восточной Сибири» рассмотрен и утвержден на расширенном заседании кафедры «Теплогазоснабжение, вентиляция, водообеспечение и прикладная гидрогазодинамика» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» 08.11.2018 года, протокол № 2.

Отзыв составлен зав. кафедрой «Теплогазоснабжение, вентиляция, водообеспечение и прикладная гидрогазодинамика» ФГБОУ ВО «СГТУ имени Гагарина Ю.А.», доктором технических наук, доцентом Осиповой Наталией Николаевной

Зав. кафедрой «Теплогазоснабжение,
вентиляция, водообеспечение и
прикладная гидрогазодинамика»,
д.т.н, доцент

Осипова Наталия Николаевна

« 14 » ноября 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», ФГБОУ ВО «СГТУ имени Гагарина Ю.А.»

Адрес: 410054, Саратов, ул. Политехническая, 77

Телефон (8452) 99-88-10; (8452) 99-88-11, 99-88-22

e-mail: sstu_office@sstu.ru, rectorat@sstu.ru

Сайт: www.sstu.ru

Утверждено И.о. ректора ФГБОУ ВО "Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А." кандидатом физико-математических наук Олегом Александровичем Афониным.