

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Разова Игоря Олеговича *«Аналитические методы расчета динамических характеристик прямолинейных тонкостенных трубопроводов большого диаметра при наземной прокладке»*, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – Строительная механика.

В представленном на отзыв автореферате рассматриваются конструкции тонкостенных трубопроводов большого диаметра в наземном исполнении, подверженные действию внутреннего рабочего давления, гидродинамических нагрузок, продольной сжимающей силы и упругого основания. Такие конструкции активно применяются в последнее время при строительстве магистральных трубопроводов для транспортировки углеводородов и являются уникальными и особо опасными строительными объектами. В конструктивном исполнении трубопроводы, особенно большого диаметра, имеют элементы нерегулярностей в виде ребер жесткости, компенсаторов и т.д. Все эти факторы при наличии динамических воздействий не позволяют оценить прочность и надежность трубопроводов по действующим нормативам. Данная работа является актуальной, особенно с точки зрения уменьшения риска техногенных катастроф, которые могут быть вызваны недостоверными прочностными расчетами.

В автореферате приводится вполне развернутое представление о состоянии проблемных вопросов, подробно описаны цели и задачи исследований, научная новизна и практическая ценность, структура и содержание диссертации.

В диссертационной работе трубопроводы рассматриваются как участки прямолинейных тонкостенных пологих цилиндрических оболочек. Принимается полубезмоментная теория протяженных оболочек Власова – Новожилова в условиях геометрически нелинейной деформации «среднего изгиба» Муштари – Галимова. Это соответствует вполне реальным условиям воз-

можной деформации поперечных сечений.

В представленной работе рассматриваются задачи определения частот свободных и параметрических колебаний, статической и динамической устойчивости трубопроводов при наземной прокладке.

Для решения поставленных задач и исследования динамической неустойчивости автором с помощью аналитических вычислений получены разрешающие уравнения движения однородной изотропной цилиндрической оболочки, предложены аналитические решения для оболочки на упругом основании (модель Фусса-Винклера). Решена контактная задача «труба-грунт», где трубопровод соприкасается с грунтом по узкой полосе. Используя критерий динамической устойчивости, автор получил выражения для определения параметра критической продольной сжимающей силы для нефтегазопроводов, с учетом влияния стационарного внутреннего рабочего давления, упругого основания грунта, и геометрических характеристик. Определен критерий применимости теории оболочек для определения наименьших частот свободных колебаний нефтегазопроводов. Получена система разделяющихся дифференциальных уравнений Матье при двух параметрических возбуждениях для газопровода, и трех для нефтепровода.

К достоинствам диссертации следует отнести использование серьезного математического аппарата при проведении большого объема аналитических вычислений и процедур, с помощью которых автор получает компактные формулы для определения частотных характеристик и динамических параметров. Данные формулы могут иметь практически значимое применение для проектирования трубопроводов большого диаметра, в том числе и при нестационарных воздействиях.

Представленная работа прошла апробацию на научно-технических конференциях.

Замечания по автореферату:

1. В автореферате не объяснена природа продольных сжимающих усилий в трубопроводе и их порядок.
2. Отсутствует анализ выбора граничных условий участка трубопровода, обусловленных схемой его закрепления на опорах.

Судя по автореферату, диссертационная работа И.А. Разова представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена научно-техническая задача, имеющая значение для развития строительной механики оболочечных конструкций, представлены новые научно обоснованные технические разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Работа выполнена на актуальную тему, обладает достаточной научной новизной, достоверностью полученных результатов, практической значимостью, содержит новые научные результаты, полученные лично автором.

Автореферат и публикации достаточно полно отражают содержание диссертации и полученных в ней научных и практических результатов.

Отмеченные недостатки не снижают научной ценности представленной работы.

Считаю, что диссертационная работа Разова Игоря Олеговича «*Аналитические методы расчета динамических характеристик прямолинейных тонкостенных трубопроводов большого диаметра при наземной прокладке*» соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней (Постановление правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а её автор Разов Игорь Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – Строительная механика.

Заведующий кафедрой теоретической механики
ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова,
доктор технических наук, доцент

Сухотерин Михаил Васильевич

09 ноября 2015 г.

Место работы: ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», 198035, г. Санкт-Петербург, ул. Двинская 5/7

тел: +7 (812)421-34-96

Email: kaf_tm@gumrf.ru

11 20.11.15