

Отзывна автореферат диссертации

Разова Игоря Олеговича на тему:

**«Аналитические методы динамического расчета тонкостенных трубопроводов большого диаметра в виде цилиндрических и тороидальных оболочек при наземном, частично заглубленном и подземном размещении»,**

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности

2.1.9. Строительная механика

Актуальность темы не вызывает сомнений, поскольку современные магистральные трубопроводы все чаще выполняются из тонкостенных труб большого диаметра, а действующие нормативы, базирующиеся на стержневой теории, не позволяют в полной мере оценить их динамическую надежность. Переход к оболочечным моделям, реализованный в диссертации, является своевременным и необходимым.

Диссертационная работа Разова И.О. представляет собой глубокое параметрическое исследование динамических характеристик тонкостенных трубопроводов. Автором не только разработаны аналитические методы расчета, но и проведен всесторонний анализ влияния ключевых геометрических и механических параметров на частоты свободных колебаний и границы динамической устойчивости.

Научная новизна работы заключается в создании единой методологии динамического расчета, охватывающей все основные типы участков и схем прокладки в упругой грунтовой среде. Автором впервые получены аналитические решения для тороидальных двухслойных оболочек с учетом совместного действия продольной сжимающей силы, внутреннего и внешнего давления, температурных воздействий, демпфирующих свойств грунта и присоединенных масс. Особо следует отметить учет четырех моделей внешнего давления (M0–M3) для подземных трубопроводов, что позволяет адаптировать расчет к реальным инженерно-геологическим условиям.

На основе полученных аналитических выражений (8), (9), (19), (20), (28), (29) автором выполнены многочисленные расчеты и построены графические зависимости, позволяющие наглядно оценить роль каждого фактора.

Принципиально важным является анализ областей динамической неустойчивости. Автором показано, что с ростом  $k_s$  области сужаются и смещаются в сторону высоких частот, причем для подземного размещения этот эффект выражен сильнее, чем для наземного. Увеличение внутреннего давления расширяет области неустойчивости, что требует особого внимания при проектировании режимов перекачки.

Практическая значимость работы подтверждается возможностью непосредственного использования полученных формул в инженерной практике, а также внедрением результатов в ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и учебный процесс Тюменского индустриального университета.

В качестве замечаний можно отметить:

1. В уравнениях (1), (2) содержится по 4 неизвестные функции, а в уравнении (12) – 5 неизвестных функций. При этом в равенствах (13) представлены некоторые допущения. Но в результате из автореферата просто непонятно, какие разрешающие уравнения относительно функции радиальных перемещений были получены и исследовались в дальнейшем.
2. В автореферате не приведены количественные оценки влияния скорости потока жидкости  $V$  на границы областей динамической неустойчивости, хотя соответствующие выражения в формулах присутствуют.
3. Желательно было бы выполнить ранжирование факторов по степени влияния на динамические характеристики (например, методом главных компонент).

Указанные замечания не снижают ценности выполненного исследования. Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Разов Игорь Олегович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.9 Строительная механика.

Заведующий кафедрой «Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции», доктор технических наук, профессор

Научная специальность 01.02.04  
Механика деформируемого твердого тела



Шляхин  
Дмитрий Аверкиевич

Дата составления:

25.03.26

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет»

Адрес места работы: 443100, Самара

Ул. Молодогвардейская, 244

Индекс, город, улица, дом

Тел.: 8(846) 339-14-69

E-mail: smsm@samgtu.ru

Я, **Шляхин Дмитрий Аверкиевич**, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

 Шляхин Дмитрий Аверкиевич

Подпись д.т.н., профессора  
Шляхина Дмитрия Аверкиевича  
заверяю  
учёный секретарь  
ФГБОУ ВО СамГТУ



Малиновская  
Юлия Александровна

«25» 03 2026 г.