

Отзыв на автореферат
диссертации **Разова Игоря Олеговича**
"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 (технические науки), составленный с учетом ознакомления с полным текстом диссертации

Представленная диссертационная работа Разова И.О. посвящена актуальной задаче – разработке аналитических методов динамического расчета, которые могут быть непосредственно использованы при проектировании и эксплуатации магистральных трубопроводов. Судя по автореферату, автору удалось найти разумный баланс между математической строгостью и практической применимостью результатов, что отличает данное исследование от многих чисто теоретических работ.

Актуальность. Магистральные трубопроводы большого диаметра (1020–1420 мм) относятся к объектам критической инфраструктуры, функциональная надёжность которых определяет энергетическую безопасность целых регионов. С механической точки зрения такие конструкции представляют собой тонкостенные цилиндрические и тороидальные оболочки, находящиеся в условиях сложного нагружения: внутреннее давление, продольные усилия, взаимодействие с упругой грунтовой средой и динамические воздействия от сейсмических событий, работы насосно-компрессорных станций и технологических нагрузок.

Существующие нормативные методы расчёта базируются преимущественно на балочных моделях, не учитывающих оболочечные формы потери устойчивости и колебаний. Между тем работы последних лет убедительно демонстрируют, что именно оболочечные формы колебаний определяют минимальные частоты собственных колебаний и критические нагрузки для тонкостенных конструкций, а параметрический резонанс в тороидальных оболочках при пульсирующем давлении способен привести к динамической неустойчивости системы. Грунтовое основание при этом не только перераспределяет нагрузки, повышая частоты собственных колебаний, но и принципиально меняет картину взаимодействия оболочки с окружающей средой.

Несмотря на достигнутый прогресс в аналитическом моделировании, задача комплексного динамического расчёта — охватывающего цилиндрические и тороидальные участки единой системы в реальных грунтовых условиях с учётом геометрической нелинейности и контактного взаимодействия — остаётся нерешённой. Это определяет высокую практическую и научную значимость разработки унифицированных аналитических методов, верифицированных на актуальной численной и экспериментальной базе.

Научная новизна работы заключается в том, что автор не просто перешел к оболочечной модели, а создал универсальный аналитический аппарат, охватывающий три схемы прокладки (наземную, частично заглубленную, подземную), два типа участков (прямолинейные и криволинейные) и два типа конструкций (однослойные и двухслойные). Впервые получены аналитические выражения для частот свободных колебаний и областей динамической неустойчивости для тороидальных двухслойных оболочек с учетом совместного влияния внутреннего и внешнего давления, параметра продольной сжимающей силы, влияния упругого основания грунта, присоединенных масс жидкости и грунта, демпфирования и температуры.

Практическая значимость подтверждена не только возможностью верификации МКЭ-расчетов, но и внедрением результатов в ООО "Газпром ВНИИГАЗ" и учебный процесс ТИУ. Полученные формулы применимы для инженерных приложений, а построенные модифицированные диаграммы Айнса–Стретта позволяют наглядно оценить опасные зоны параметрического резонанса.

Достоверность обеспечивается совпадением частных случаев с классическими решениями по стержневой теории и имеющимися в открытой литературе решениями по оболочечной теории, а также верификацией в ANSYS и ПК ЛИРА.

Вместе с тем, по автореферату имеются следующие замечания:

1. В работе получены решения для двухслойной тороидальной оболочки. Не ясно по какой причине не рассмотрены решения для цилиндрической оболочки.
2. В автореферате и диссертации критерии применимости моделей представлены без указания граничных значений параметров L^* и R^* в явном виде.
3. В автореферате и диссертации не приведены точные значения критических параметров для всех схем размещения (наземный, частично заглубленный, подземный).
4. В диссертации сравнение с МКЭ проведено в главе 6 без указания версий программ.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы. По поставленным задачам и полученным результатам диссертационная работа Разова Игоря Олеговича соответствует паспорту научной специальности 2.1.9. Строительная механика (технические науки).

Диссертация отвечает пункту 9 требований Положения "О порядке присуждения ученых степеней", предъявляемых к докторским диссертациям. Соискатель Разов Игорь Олегович, достоин присуждения искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

В соответствии с пунктом 28 упомянутого "Положения" отзыв на автореферат направляется в организацию, на базе которой создан диссертационный совет, в электронной форме с использованием электронной подписи.

Я, Ватин Николай Иванович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела.

Д.т.н., проф., директор Научно-технологического комплекса "Цифровой инжиниринг в гражданском строительстве", профессор Передовой инженерной школы "Цифровой инжиниринг", ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", Санкт-Петербург, Россия
https://www.researchgate.net/profile/Nikolai_Vatin
Scopus ID 6508103761
195251 Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29.
vatin@mail.ru
+79219643762

04.05.2026

Ватин Николай Иванович

Документ подписан усиленной квалифицированной электронной подписью в системе Госключ	
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП	
Сертификат	01DC99F9A685B840005E3B26 10EF0001
Владелец	Ватин Николай Иванович
Действителен	с 09.02.2026 по 09.02.2027