

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Царева Ивана Сергеевича на тему «Волновая динамика балок, лежащих на деформируемых основаниях и несущих высокоскоростные движущиеся нагрузки», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 - Механика деформируемого твердого тела (физико-математические науки)

Диссертационная работа И.С. Царева посвящена теоретическому исследованию волновых процессов в балках, взаимодействующих с деформируемыми основаниями различных типов и подвергаемых воздействию высокоскоростных движущихся нагрузок.

Актуальность темы диссертационного исследования не вызывает сомнений. Развитие высокоскоростного наземного транспорта, рельсовых направляющих, испытательных и ракетных треков, а также других протяженных упругих систем требует совершенствования методов анализа динамического взаимодействия движущихся объектов с несущими конструкциями.

Целью работы является теоретическое исследование волновых процессов в балках на упругих и вязкоупругих основаниях при воздействии высокоскоростных движущихся нагрузок, включая определение дисперсионных зависимостей, скоростей распространения волн и переноса энергии. Для достижения поставленной цели исследуются дисперсионные свойства изгибных волн при различных моделях балки и основания, влияние параметров движущейся нагрузки на волновые процессы, а также вопросы применимости разработанных моделей к инженерным конструкциям

К числу научных результатов диссертационной работы следует отнести:

1. Построение на основе вариационного подхода связанной модели системы «балка на обобщенном основании — движущийся объект», учитывающей массу и момент инерции объекта.

2. Обобщение метода определения критических скоростей движения на случай двухпараметрического основания Пастернака.

3. Получение аналитического выражения для постоянной составляющей волнового сопротивления движению объекта.

4. Исследование переноса энергии изгибными волнами и установление равенства средней скорости переноса энергии групповой скорости.

5. Сопоставление дисперсионных характеристик балок Эйлера-Бернулли и Рэлея на обобщенном упругом основании.

6. Вывод эволюционного уравнения для огибающей квазигармонической изгибной волны и определение условий ее модуляционной неустойчивости.

7. Установление закономерностей формирования периодических и локализованных волновых пакетов в балке на нелинейно-упругом основании.

К автореферату можно высказать следующие замечания:

1. Требуется устранения противоречия в оценке области влияния вращательной инерции. В пункте 4 научной новизны и в положении, выносимом на защиту, указано, что влияние вращательной инерции наиболее существенно в длинноволновой области. Аналогичная формулировка повторяется в шестом основном результате. В то же время при изложении третьей главы делается вывод о существенном влиянии инерции поворота на короткие волны, что согласуется и с графиками рисунка 3.1.

2. Необходимо уточнить интерпретацию бесконечной балки. В основных результатах отмечается, что бесконечная протяженность балки предполагает наличие на ее концах оптимальных демпфирующих устройств, полностью поглощающих возмущения. Однако математически бесконечная балка концов не имеет.

3. В автореферате отмечается соответствие полученных результатов экспериментальным данным, в том числе данным для рельсовых направляющих ракетных треков, однако не приводятся конкретные параметры экспериментов, диапазоны скоростей и жесткостей, а также количественные показатели расхождения между теорией и экспериментом.

В целом диссертация Царева Ивана Сергеевича представляет собой самостоятельное и завершенное научное исследование. В диссертации решена актуальная задача механики деформируемого твердого тела, связанная с развитием моделей волновой динамики балок на деформируемых основаниях при движении высокоскоростных нагрузок. Работа содержит новые аналитические результаты, характеризуется теоретической значимостью и обладает потенциалом практического применения.

Диссертация на тему «Волновая динамика балок, лежащих на деформируемых основаниях и несущих высокоскоростные движущиеся нагрузки» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Царев Иван Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 - Механика деформируемого твердого тела (физико-математические науки).

Согласна на обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Заведующая кафедрой Высшей математики
Национального исследовательского Московского государственного строительного университета,
доктор физико-математических наук, профессор

Шитикова Марина Вячеславовна

«07» сентября 2026 г.

Адрес: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26
E-mail: ShitikovaMV@mgsu.ru
Тел.: +7 (910) 345-04-12

Подпись профессора Шитиковой М.В. «заверяю»

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
КАДРОВОГО ДЕЛОПРОИЗ-
ВОДСТВА УРП
А. В. ПИНЕГИН
07.09.2026

