

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Потахова Дениса Александровича на тему «Методы анализа состояния элементов опорного контура и устойчивости грузоподъемных кранов в процессе ненормируемого динамического нагружения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины

Объектом исследования в диссертационной работе Потахова Дениса Александровича являются стреловые краны на железнодорожном ходу. В силу меньшей изученности относительно стреловых самоходных кранов, в качестве базовых привлекаются методики, разработанные для пневмоколёсных кранов. При этом диссертация содержит тщательный анализ особенностей, присущих использованию кранов в путевом хозяйстве. Это свидетельствует об актуальности темы диссертации, поскольку режимы эксплуатации на железнодорожном пути могут в ряде случаев существенно отличаться от кранов на автомобильном шасси в общестроительных условиях.

С точки зрения моделирования возникают специфические расчётные случаи, такие как работа на наклонных участках пути, где невозможно ограничиться статической моделью, а требуется привлекать динамический анализ с достоверным моделированием геометрии системы. Нештатные ситуации могут встретиться и на горизонтальных участках, когда отсутствует гарантия постоянства уплотнения грунта на обочинах насыпи. Решение этих задач, а также собственно их постановка является одним из факторов, определяющих практическую значимость работы.

Современное состояние математического моделирования в инженерном анализе таково, что имеется большое количество программных продуктов, декларативный функционал которых позволяет решить широкий круг задач. Но в реальной практике, когда требуется комплексное осмысление проблемы, совокупность частных решений не гарантирует решение в целом. Применительно к теме работы можно утверждать, что каждый из используемых программных продуктов имеет значимые ограничения функционала. Это требует разработки специальных приёмов для получения достоверных результатов. Поэтому одним из компонентов, определяющих практическую значимость работы, является осмысление возможностей и ограничений современных инструментов моделирования и создание оригинальных подходов и методик, позволяющих адаптировать их к реальной комплексной задаче. Это, в частности, решение задачи кинематики и динамики механизма посредством инструмента SOLIDWORKS Motion с учётом податливости объектов, составляющих систему. Данное решение дополняется собственной математической моделью динамики конструкции совместно с нелинейной моделью грунта. Результаты верифицированы посредством натурального эксперимента. Полученная информация подвергнута корректной статистической обработке. Всё это в совокупности вносит вклад в теоретическую значимость работы. Практической ценностью

обладает анализ нештатных режимов динамики конструкции.

Следует отметить обоснованное применение современного программного продукта MIDAS GTS для описания нелинейной динамики грунтового массива. В то же время, значительное внимание уделяется анализу и использованию «традиционных» моделей взаимодействия жёсткого основания с грунтом. В данном случае рассматриваются как линейные, так и нелинейные аппроксимации.

Значимый объём работы занимает раздел, посвящённый анализу функционирования гидроцилиндра в контексте конструкции и условий её эксплуатации. Как следует из работы, для прогнозирования прочности, оценки изменения характеристик изделия с точки зрения долговечности, недостаточно паспортных характеристик и типовых испытаний. В большинстве ситуаций возникают эксцентричные нагрузки, влияющие как на напряжённо-деформированное состояние и ресурс, так и на гидравлические характеристики. В работе содержится комплексная оценка этих факторов, расчётных схем гидроцилиндров, а гидравлический анализ выполняется посредством различных инструментов расчёта утечек в уплотнении гидроцилиндра. Это обусловлено отсутствием однозначной методики моделирования течения в контактных уплотнениях с переменным зазором.

Отметим, что причины появления эксцентриситета при нагружении гидроцилиндра, равно как и изменение геометрии конструкции, обусловленное асимметрией нагрузок и износом, не только систематизируются, но выполняется численная оценка их воздействия.

Логическим завершением исследования состояния механических и гидравлических компонентов конструкции является построение комплексной 1-D модели гидропривода выносных опор посредством Simulink-Matlab. Это можно отнести к научной новизне работы.

При положительной оценке представленной работы в целом, по автореферату и содержанию диссертации имеются следующие замечания:

1. Хотелось бы увидеть сравнение результатов, полученных использованием коммерческой программы SolidWorks Motion и оригинальных динамических моделей.
2. При анализе напряжённо-деформированного состояния элементов конструкции посредством динамической модели желательно выделить вклад собственно динамических (инерционных) факторов. Это пожелание обусловлено тем, что статический анализ является наиболее распространённым в практике инженера-конструктора и в ряде случаев можно состояние системы в движении заменить совокупностью статических расчётных моделей.
3. Экспериментальная проверка динамической модели выполнялась для фиксированной скорости вращения стрелы. Из приведённых временных зависимостей для реакций опор невозможно установить способ реализации переходных режимов (ускорения и остановки). Также интересно было бы расширить испытания через анализ других скоростей поворота стрелы. Это позволило бы отделить факторы, обусловленные динамикой системы,

относительно статических (обусловленных геометрией системы).


4. В качестве пожелания к продолжению работы хотелось бы видеть выделение и конспективное изложение результатов, которые могут быть использованы для разработки нормативных документов, регламентирующих эксплуатацию кранов на железнодорожном ходу.

Основные положения и научные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на различных конференциях, а также опубликованы в 29 печатных работах, в том числе 12 работы – в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в Перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных работ. Все они достаточно полно отражают содержание диссертации.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы Потахова Д.А., которая, судя по автореферату и тексту диссертации, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения

Представленная диссертационная работа соответствует требованиям актуальности, научной новизны, практической и теоретической значимости, содержания исследования пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Потахов Денис Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Ведущий инженер ООО «КБ 2.0»,
кандидат технических наук
(специальность 01.02.06 «Динамика,
прочность машин, приборов
и аппаратуры»)


23.11.2021

Алямовский Андрей Александрович



197342, г. Санкт-Петербург, Выборгская набережная, д. 61, офис 225Б

Тел.: +7 (812) 309-91-20. E-mail: info@kb20.ru