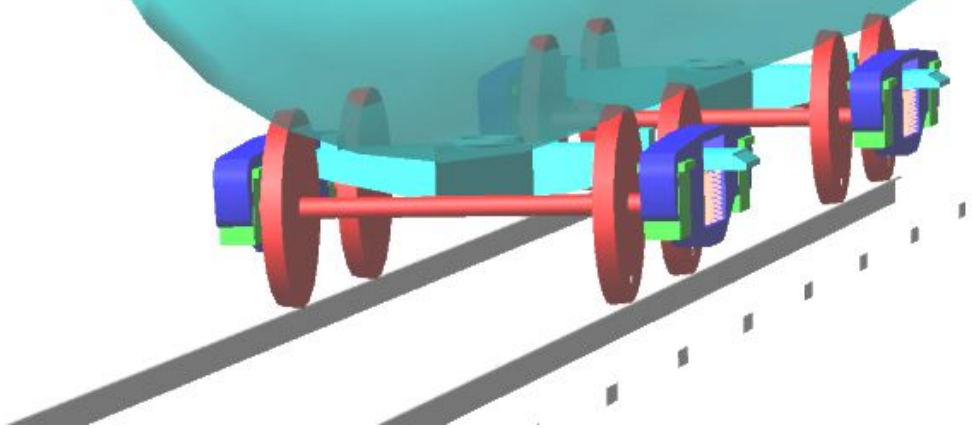
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
МИИТ

КАФЕДРА «ВАГОНЫ И ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Форум MSC 2006
Девятая Российская конференция пользователей систем MSC

Вадим Кузович

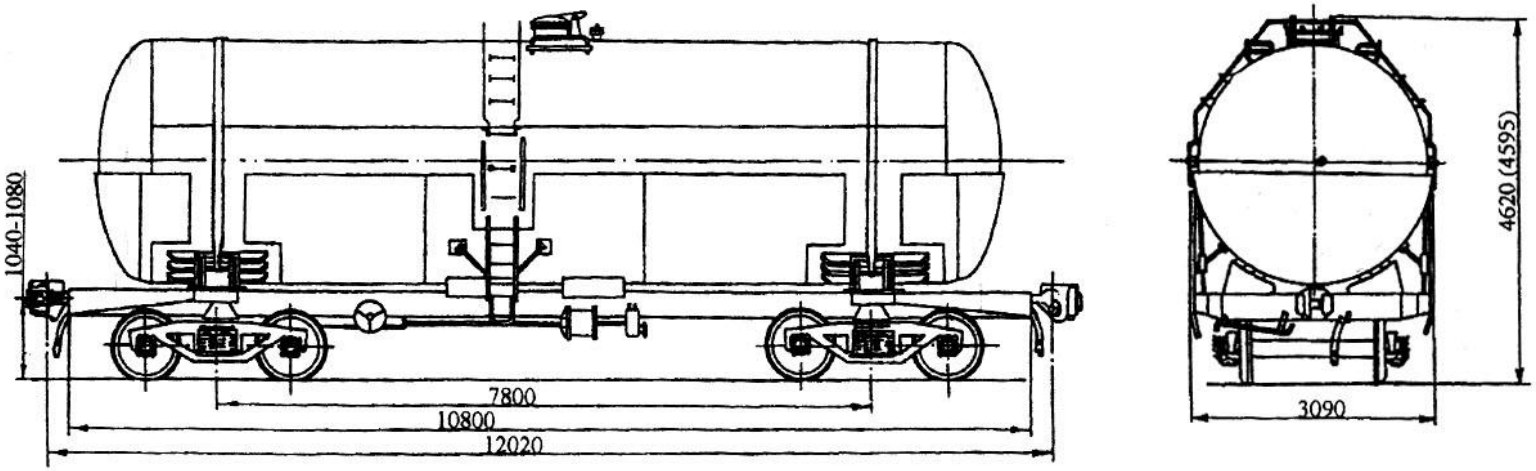
ВЛИЯНИЕ НЕРОВНОСТЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВАГОНОВ



МОСКВА 2006

ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Цистерна модели 15-1566-06 для перевозки вязких нефтепродуктов



Технические характеристики цистерны модели 15-1566-06

Грузоподъемность – 68,5 т
Масса тары вагона – 24,5 т
Статическая осевая нагрузка – 23,3 тс
Объем котла – 73,1 м3
Скорость конструкционная – 120 км/ч
Габарит – 02-ВМ (02-Т)
База вагона – 7800 мм
Длина по осям сцепления автосцепок – 12020 мм

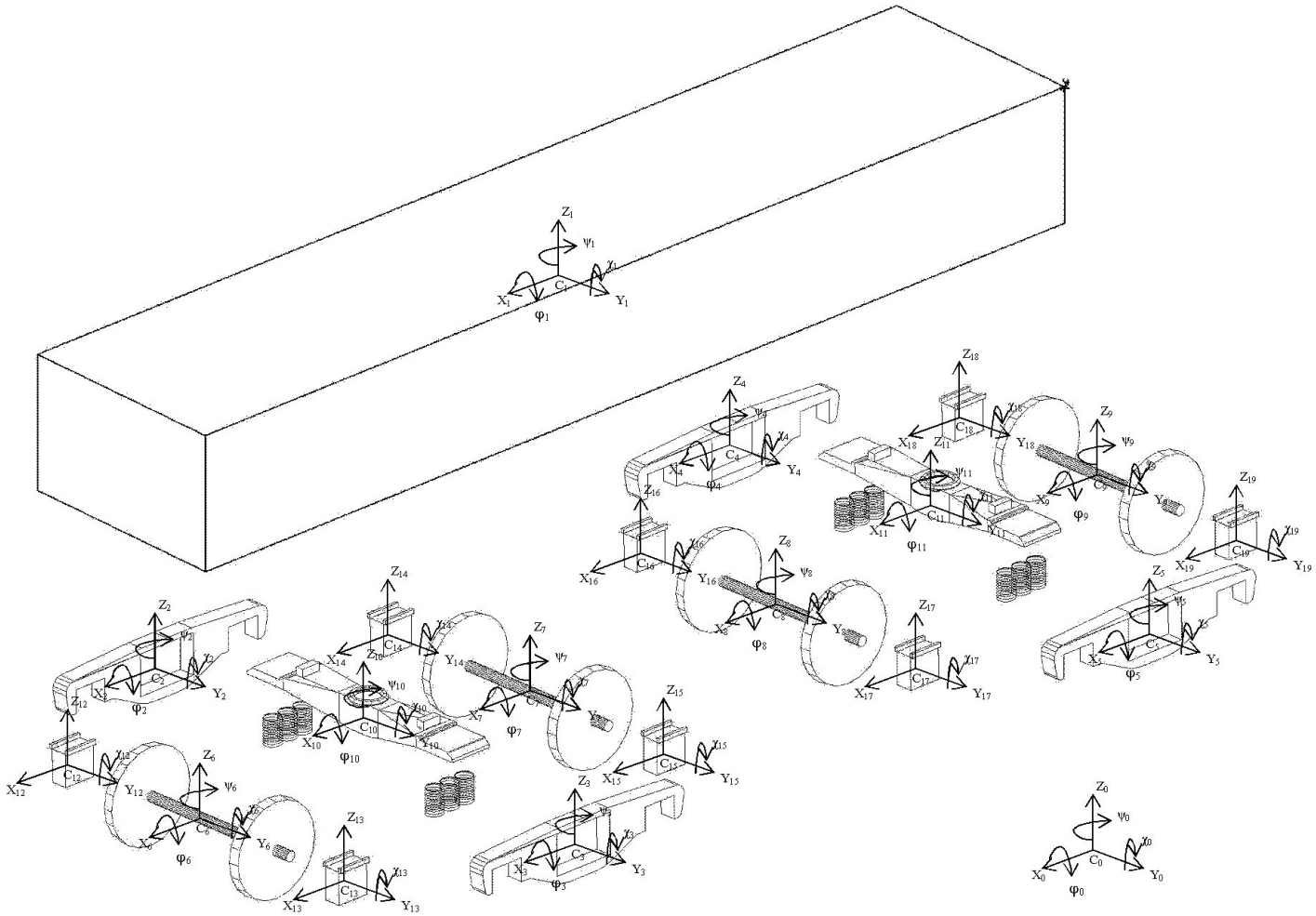
ЦЕЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ

- Разработка модели цистерны на базе тележки модели 18-100

- Моделирование движения гружёной цистерны (вес груза 60т) в кривой радиусом 633 м с возвышением наружного рельса 100 мм в режиме выбега с постоянной скоростью 72 км/ч по идеальному без отклонения параметров содержания пути участку и участку с отклонениями параметров содержания пути

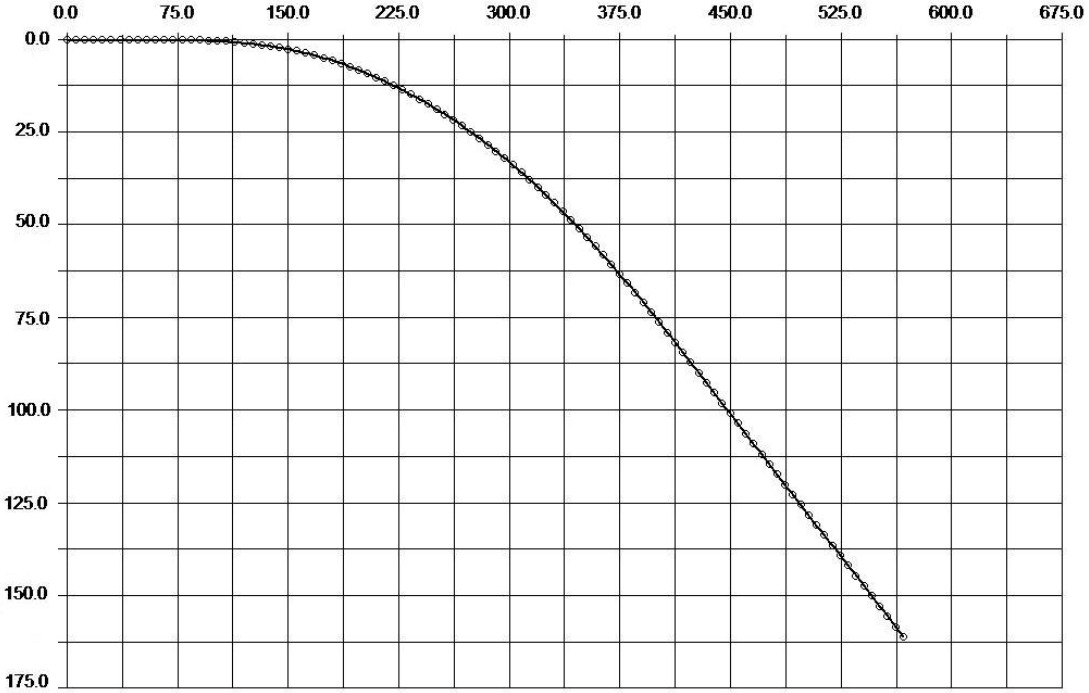
- Анализ безопасности движения

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ВАГОНА НА БАЗЕ ТЕЛЕЖКИ 18-100

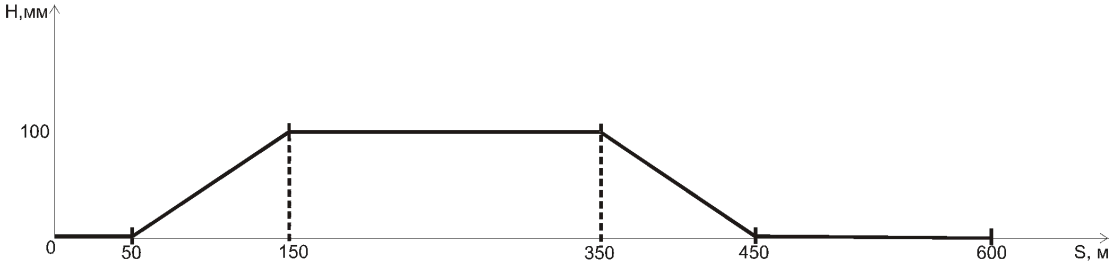


расчетная схема вагона состоит из 19 тел и имеет 98 степеней свободы

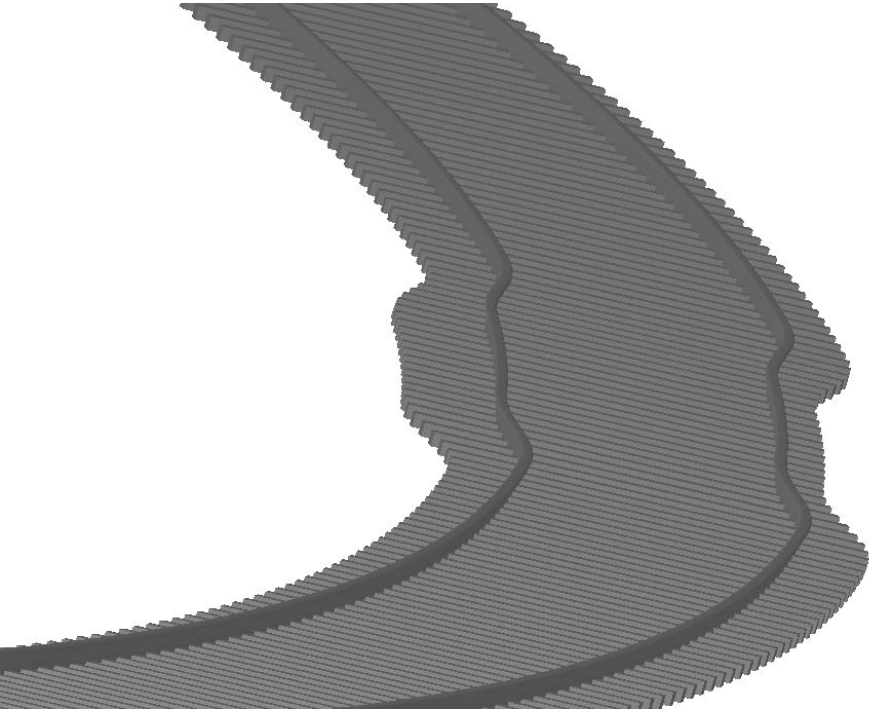
ПЛАН КРИВОЙ РАДИУСОМ 633 м

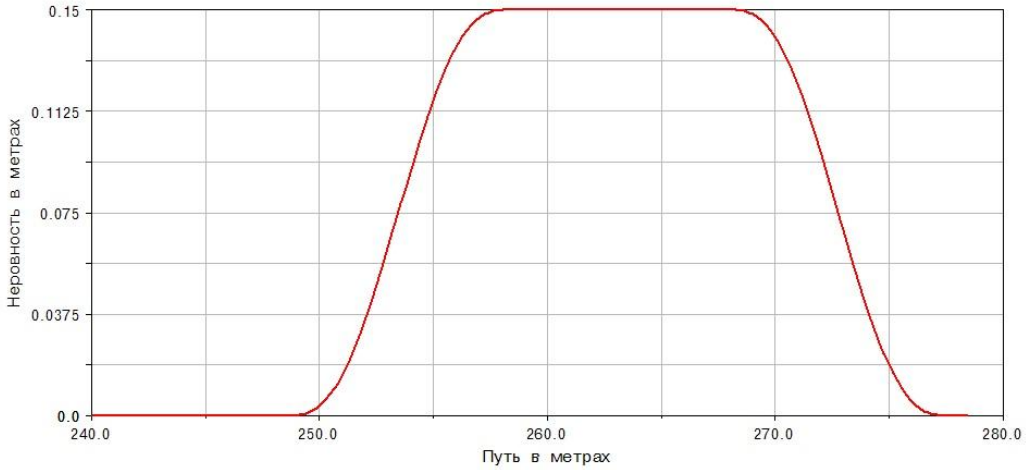


возвышение рельса на участке пути без отклонений содержания пути

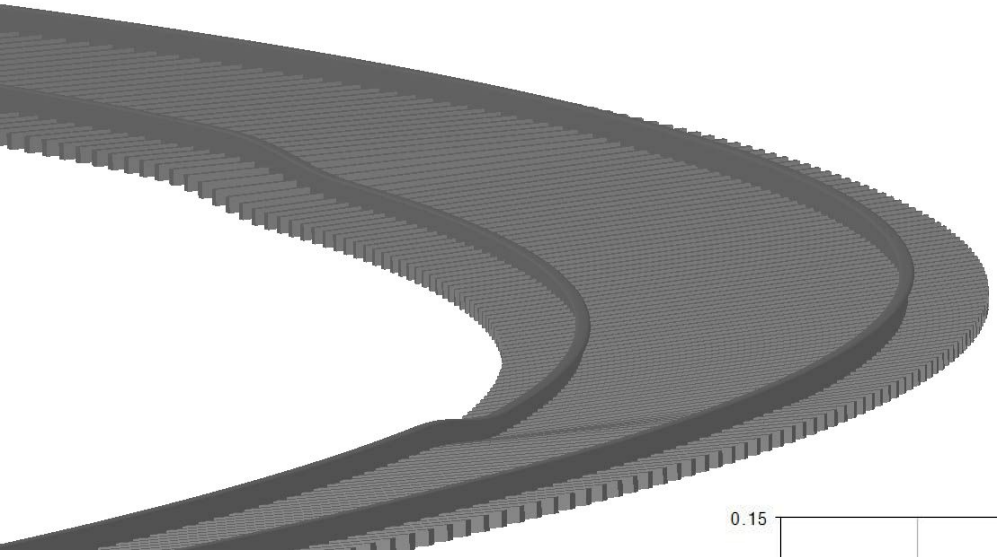


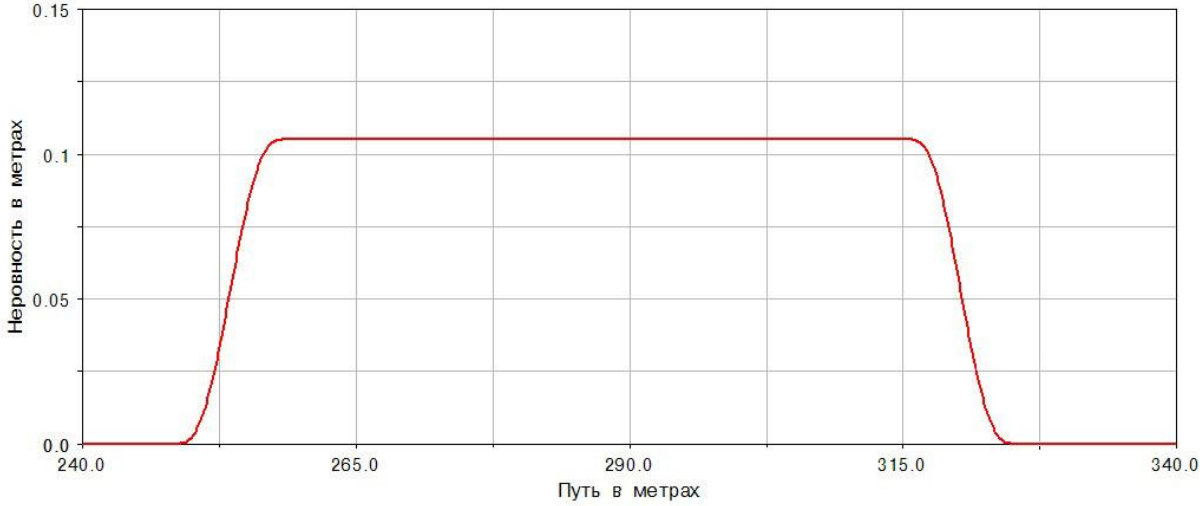
НЕРОВНОСТЬ ПУТИ В ПЛАНЕ





ВЕРТИКАЛЬНАЯ НЕРОВНОСТЬ ПУТИ





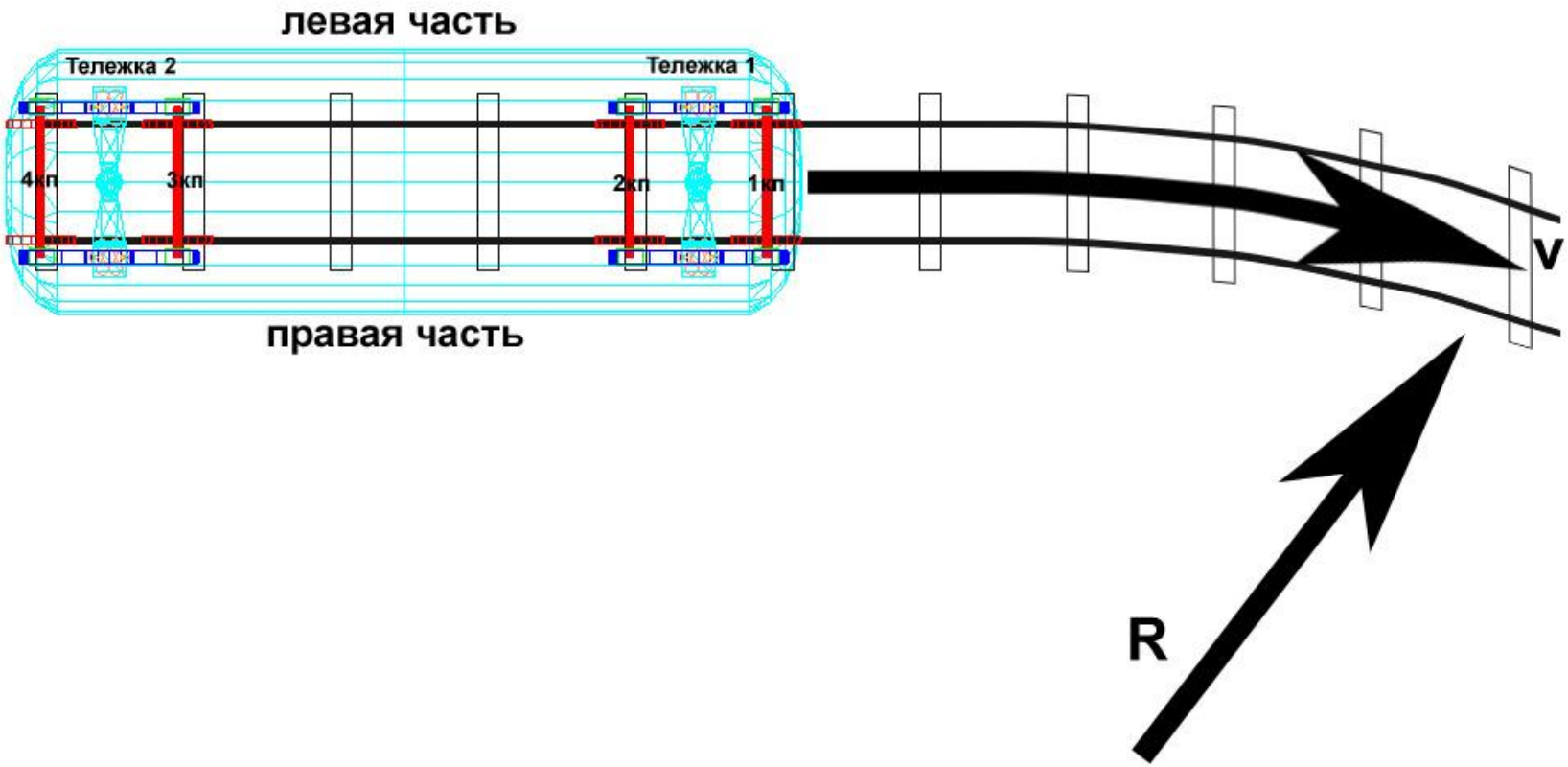
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СХОДА С РЕЛЬС

- коэффициент запаса устойчивости против схода с головки рельса;
- коэффициент вертикальной динамики колеса;
- боковая сила от колесной пары на головку рельса;
- боковой относ колесных пар.

опасность схода – Ку ≤ 1,0

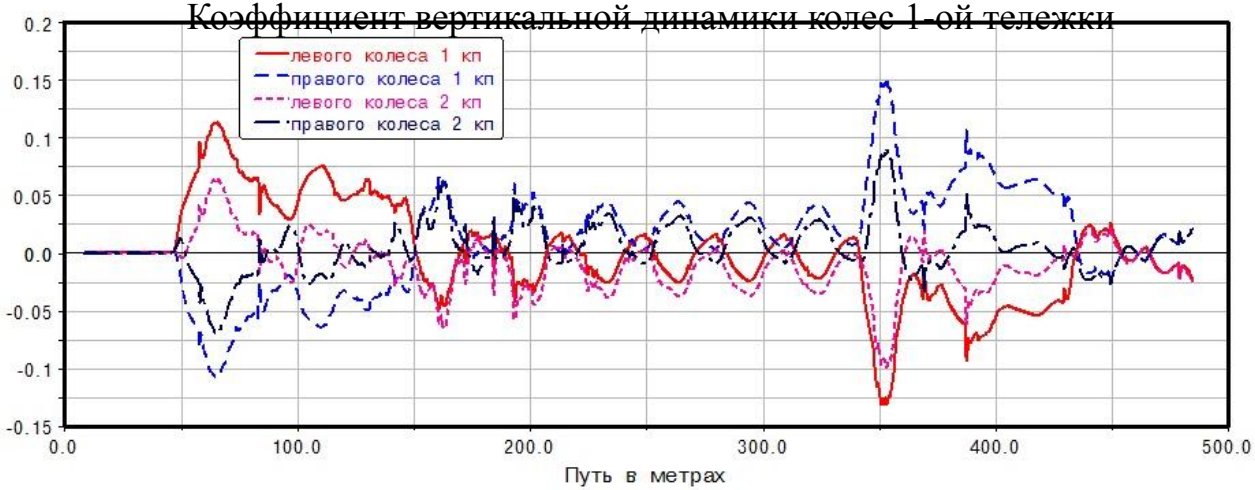
явный сход – Ку ≤ 1,0 на пути длины окружности катания колеса

НУМЕРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

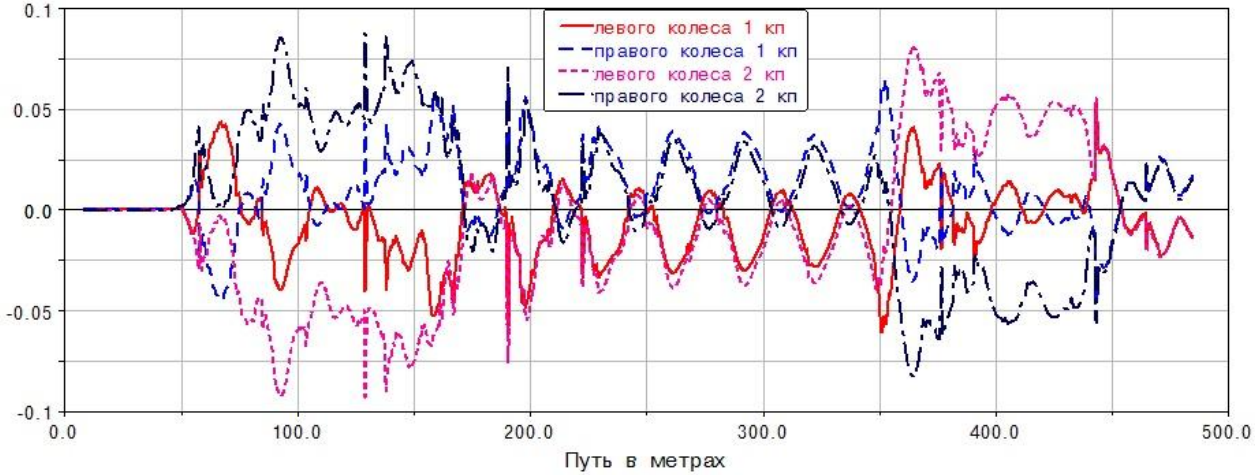


ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БЕЗ НЕРОВНОСТЕЙ

Коэффициент вертикальной динамики колес 1-ой тележки

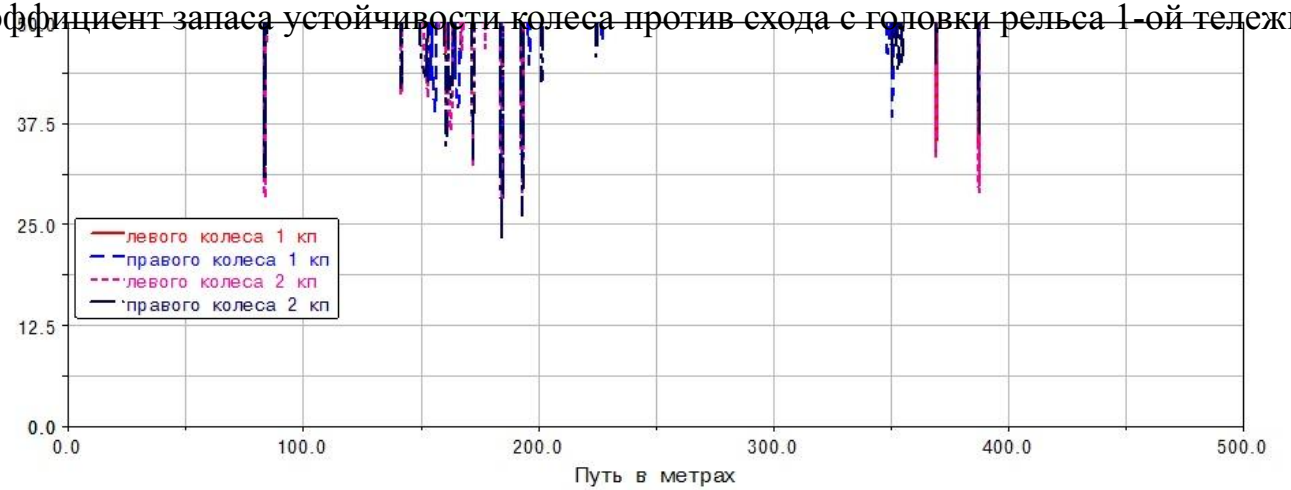


Коэффициент вертикальной динамики колес 2-ой тележки

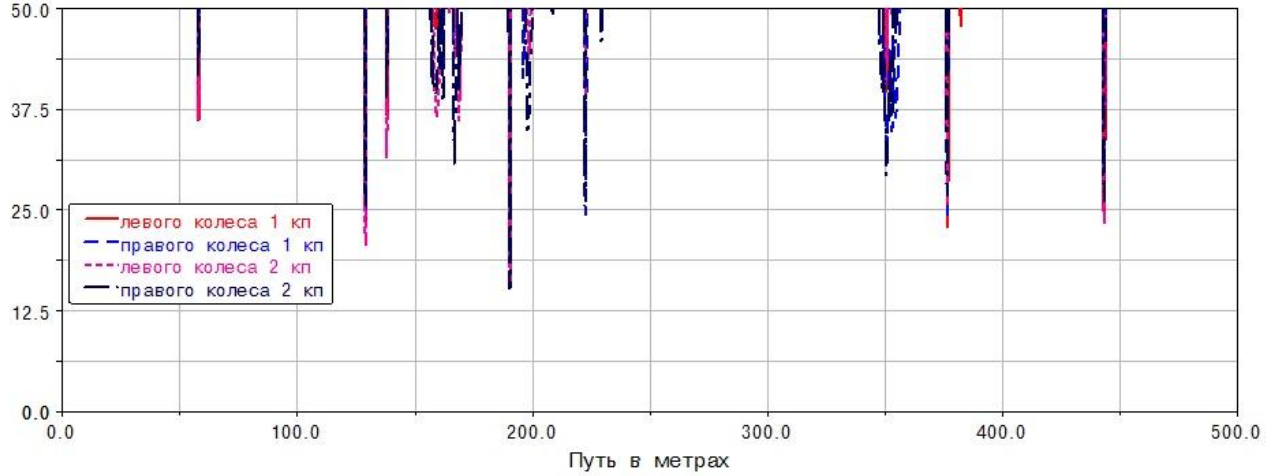


ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БЕЗ НЕРОВНОСТЕЙ

Коэффициент запаса устойчивости колеса против схода с головки рельса 1-ой тележки

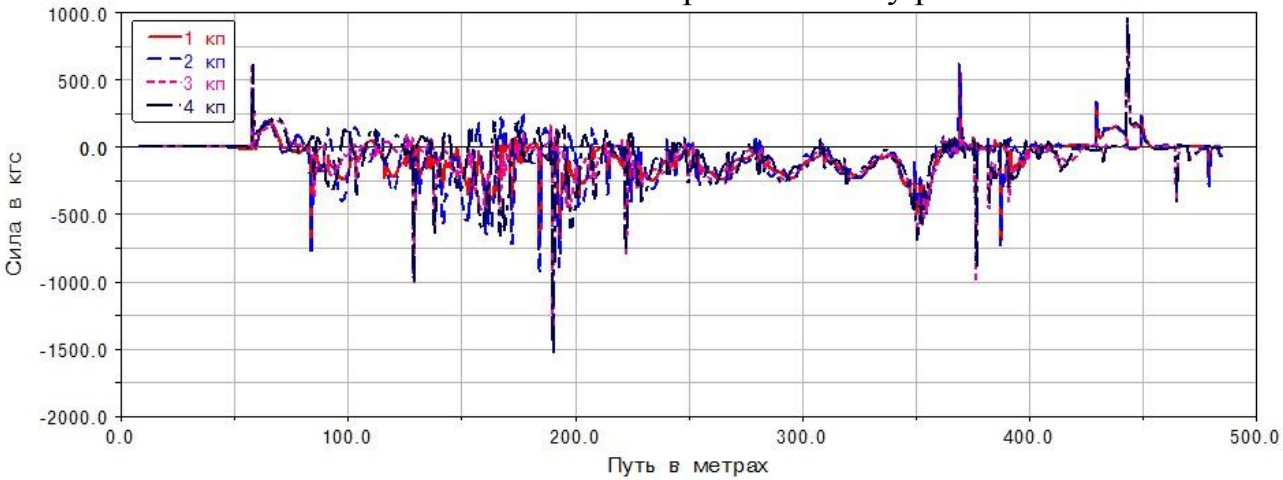


Коэффициент запаса устойчивости колеса против схода с головки рельса 2-ой тележки

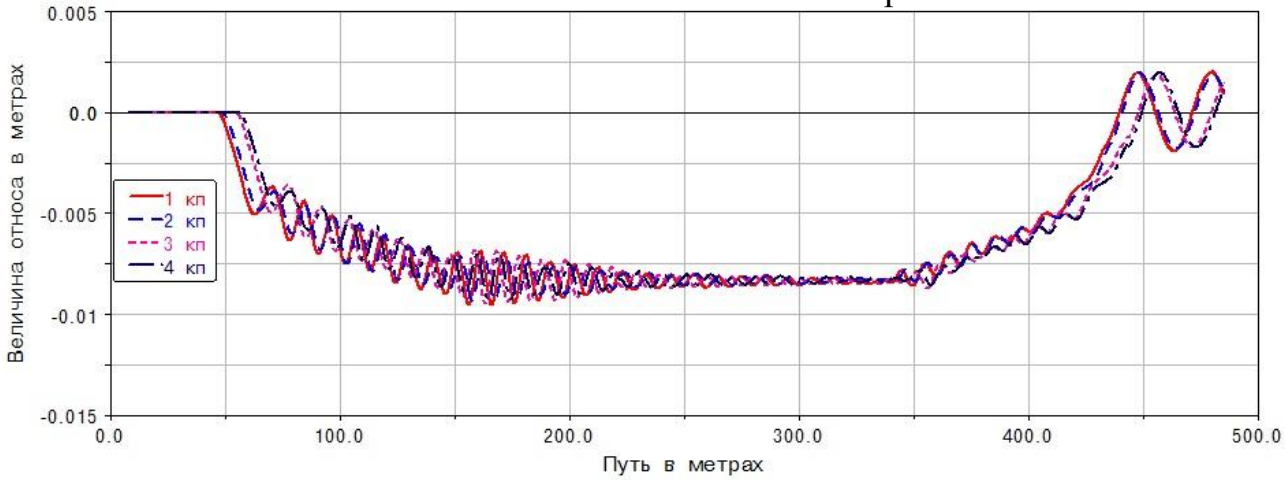


ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БЕЗ НЕРОВНОСТЕЙ

Боковая сила от колесной пары на головку рельса



Боковой относ колесных пар



ВЫВОДЫ ПО УЧАСТКУ ПУТИ БЕЗ НЕРОВНОСТЕЙ

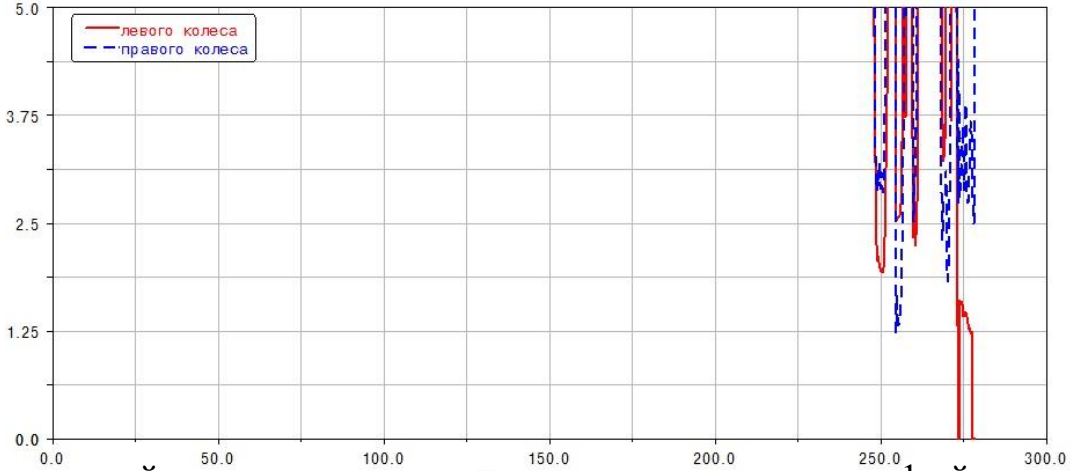
Безопасность движения обеспечивается

ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С НЕРОВНОСТЬЮ В ПЛАНЕ

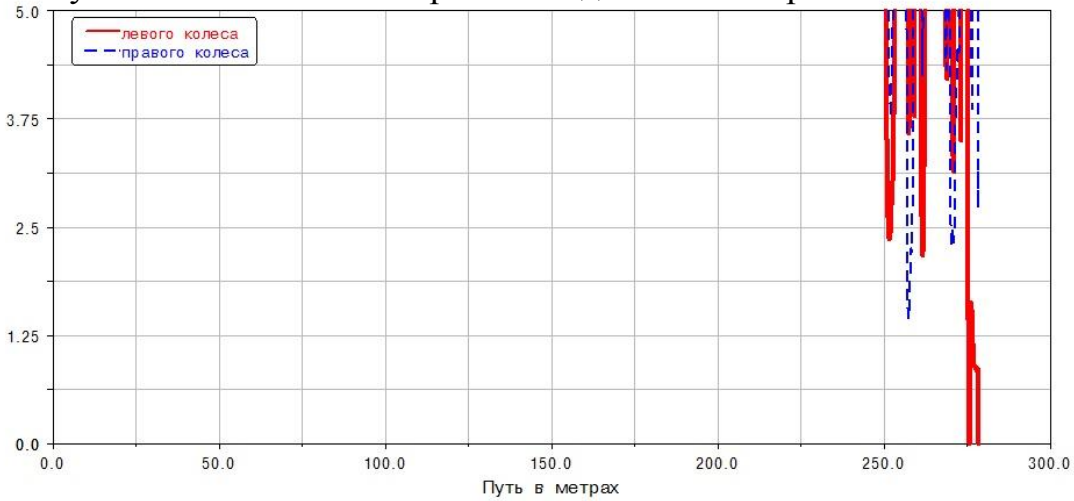
ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С НЕРОВНОСТЬЮ В ПЛАНЕ

ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С НЕРОВНОСТЬЮ В ПЛАНЕ

Коэффициент запаса устойчивости колеса против схода с головки рельса 1-ой тележки 1-ой к.п.

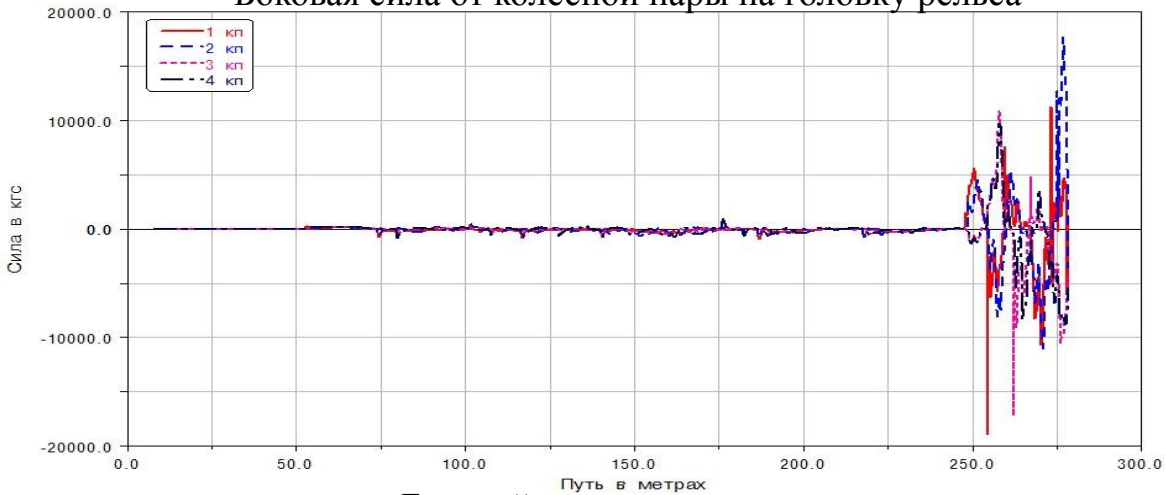


Коэффициент запаса устойчивости колеса против схода с головки рельса 1-ой тележки 2-ой кп

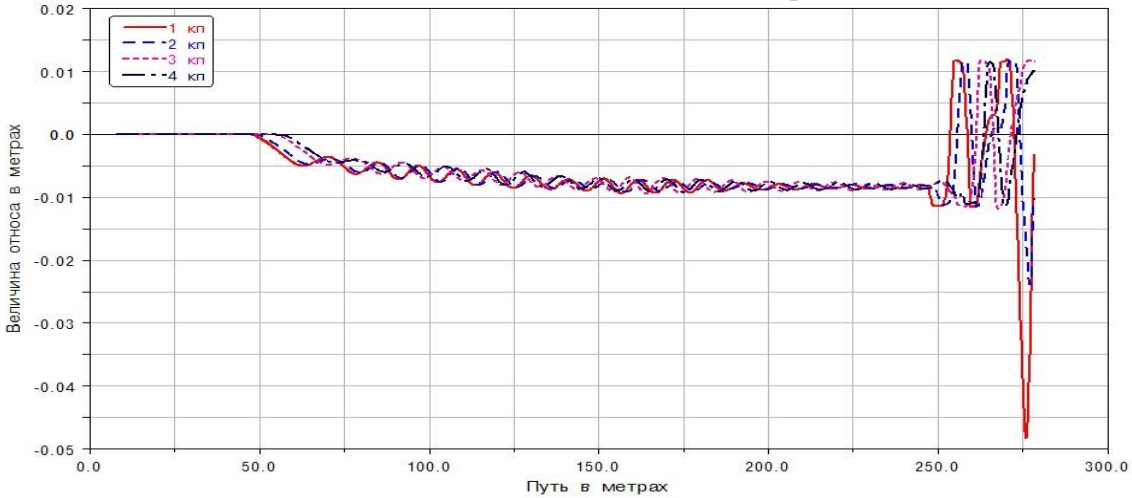


ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С НЕРОВНОСТЬЮ В ПЛАНЕ

Боковая сила от колесной пары на головку рельса



Боковой относ колесных пар

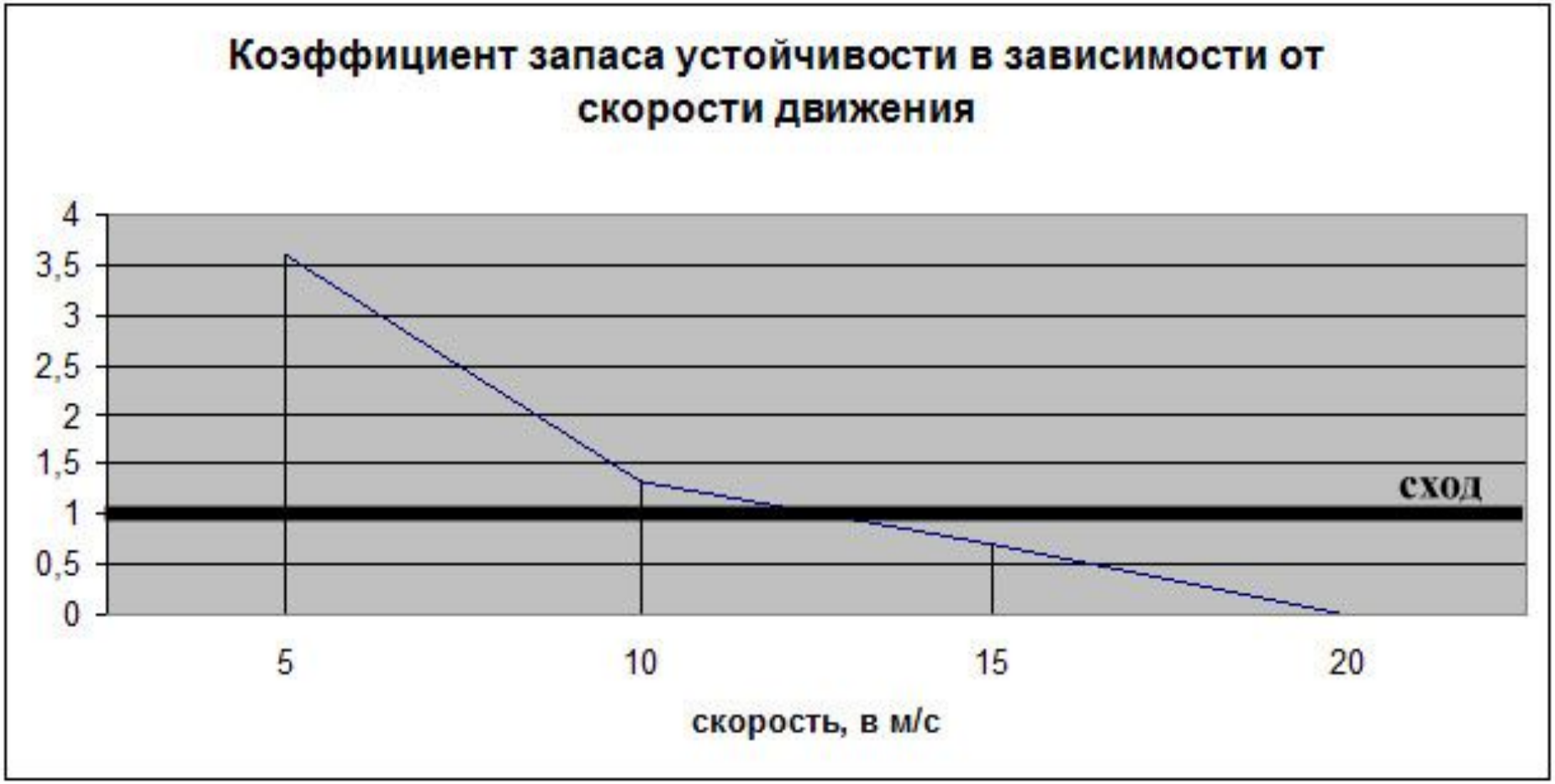


ВЫВОДЫ ПО УЧАСТКУ ПУТИ С НЕРОВНОСТЬЮ В ПЛАНЕ

Безопасность движения не обеспечивается при скорости движения 72 км/ч

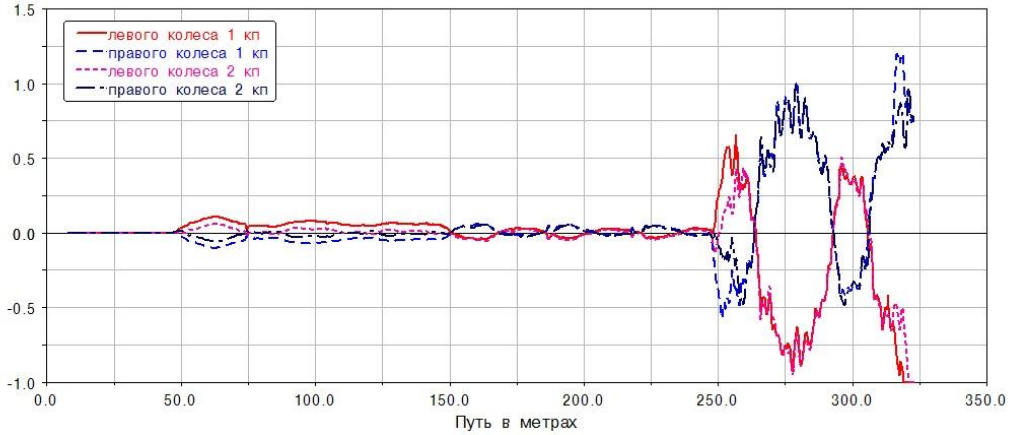
Максимальная скорость при которой обеспечивается безопасность движения составляет 36 км/ч

ВЫВОДЫ ПО УЧАСТКУ ПУТИ С НЕРОВНОСТЬЮ В ПЛАНЕ

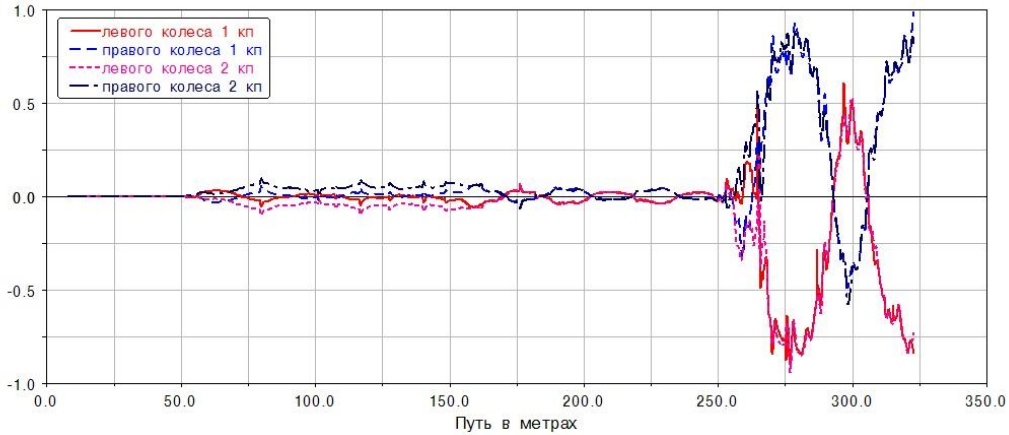


ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ НЕРОВНОСТЬЮ

Коэффициент вертикальной динамики колес 1-ой тележки

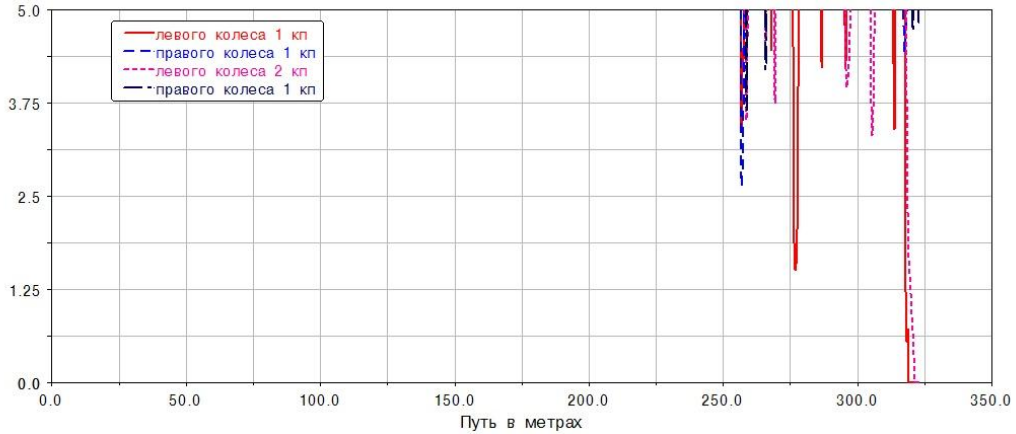


Коэффициент вертикальной динамики колес 2-ой тележки

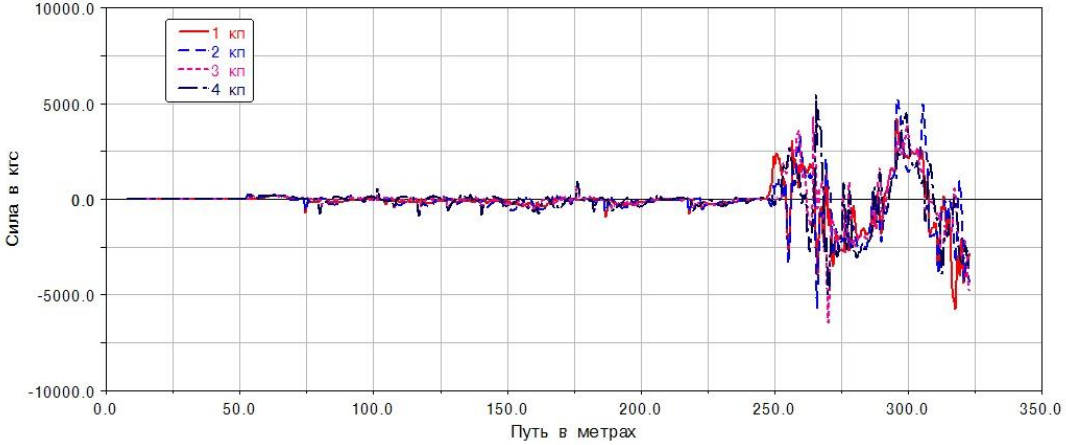


ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ НЕРОВНОСТЬЮ

Коэффициент запаса устойчивости колеса против схода с головки рельса 1-ой тележки

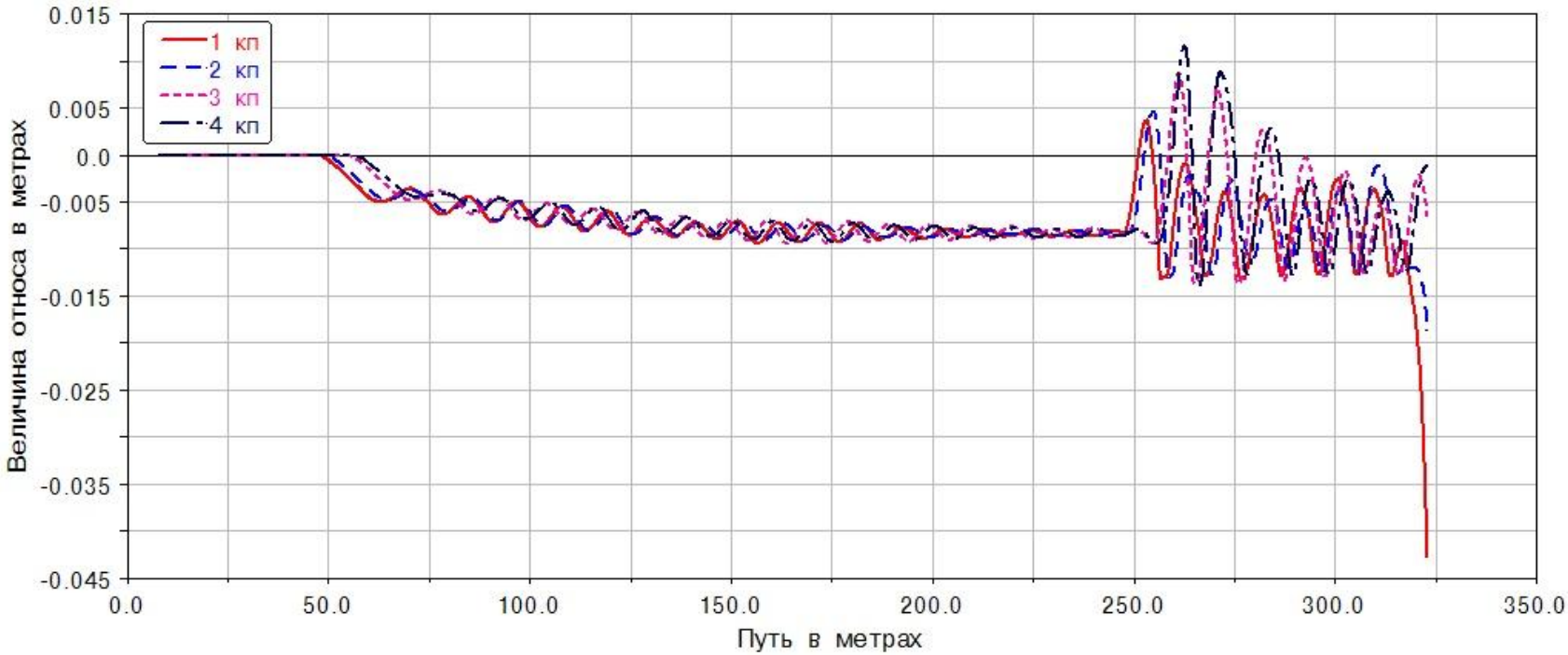


Боковая сила от колесной пары на головку рельса



ГРАФИКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ НЕРОВНОСТЬЮ

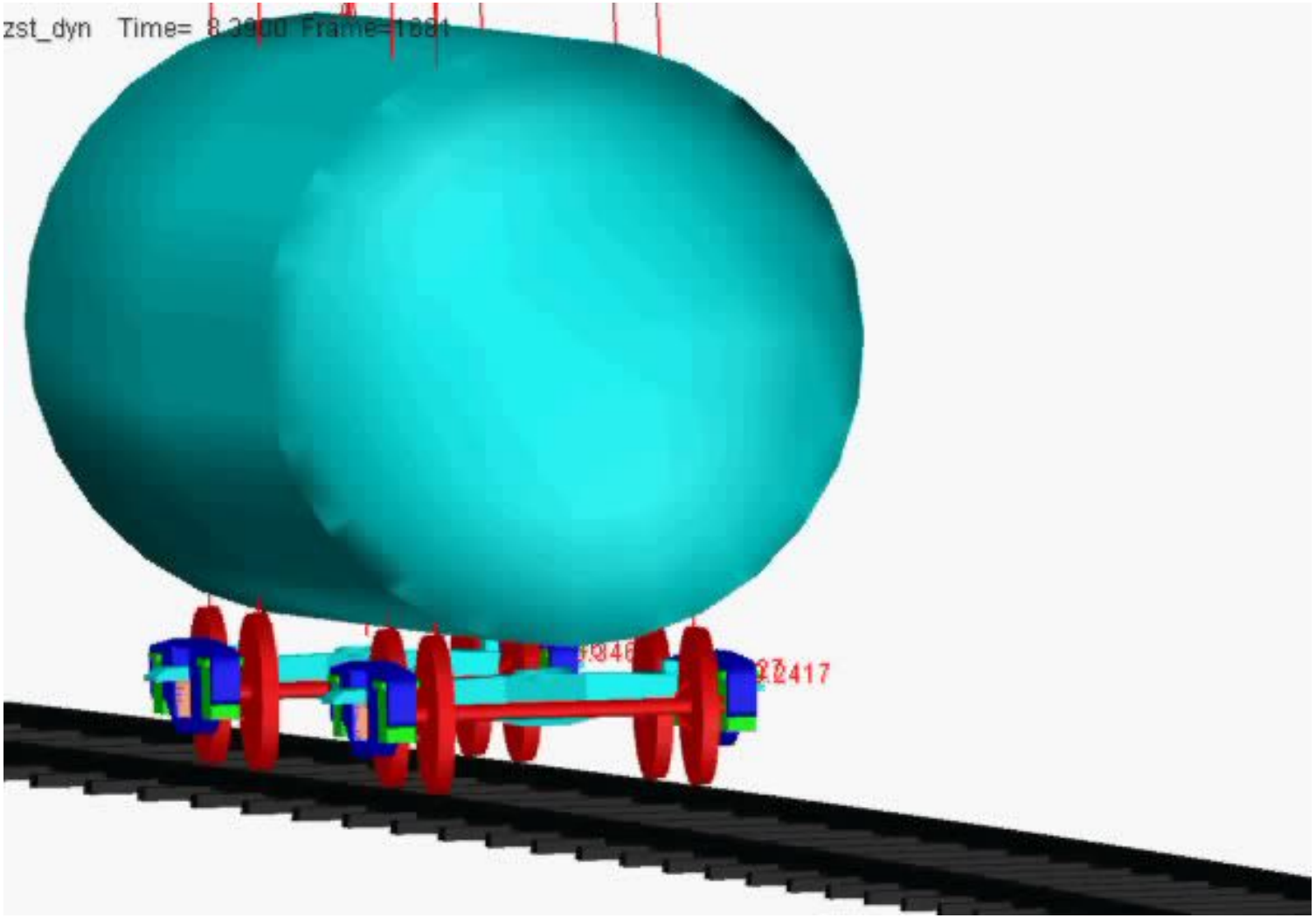
Боковой относ колесных пар



ВЫВОДЫ ПО УЧАСТКУ ПУТИ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ НЕРОВНОСТЬЮ

Безопасность движения не обеспечивается при скорости движения 72 км/ч, происходит опрокидывания вагона внутрь кривой

АНИМАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ В КРИВОЙ



КАФЕДРА «ВАГОНЫ И ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Отражен физический смысл компьютерной модели
- Программный комплекс MSC.ADAMS позволяет анализировать причины схода подвижного состава

КАФЕДРА «ВАГОНЫ И ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО»

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Вадим Кузович