



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Выпускная квалификационная работа

на тему:

Оптимизация параметров модульных автопоездов

Выполнил: Коченов А.А.
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Виноградов О.В.

Актуальность темы

- ▶ Быстрые темпы развития мировой экономики и связанные с ними вопросы транспортировки сырья, оборудования, товаров поставили перед автодорожной отраслью многих стран задачи по строительству перспективных транспортных магистралей.
- ▶ Острая необходимость создания новых транспортных артерий большой протяженности делает очевидным потребность в создании новых автотранспортных средств, обеспечивающих высокую эффективность грузоперевозок.
- ▶ При этом перевозчики выдвигают к магистральным автопоездам требования, касающиеся непосредственно их конструктивных параметров (повышение уровня безопасности, экологичности и комфортабельности автопоездов) и, в конечном счете, направленные на увеличение рентабельности грузоперевозок.

Литературный обзор



Рисунок 1.1 - Концепт-трак Renault Radiance



Рисунок 1.3 - Концепт-трак Scania



Рисунок 1.2- Автопоезд Scania общей массой 60 т



Рисунок 1.5 - Седельный тягач IVECO общей массой до 100 т

Литературный обзор



Рисунок 1.8 - Isuzu Motors концепт FL-4

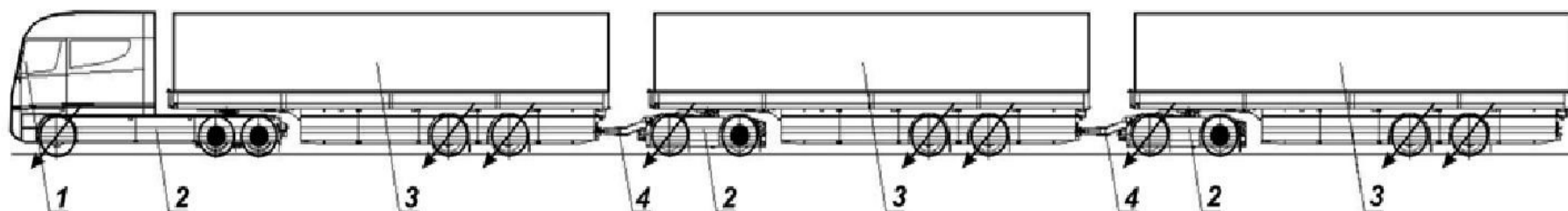


Рисунок 1.9 - Транспорт будущего The Blade Runner

Развитие модульного производства: долгосрочная перспектива

- ▶ Дальнейшее возрастание показателей распространения изучаемых конструкций, на базе тех отраслей, где их применение является традиционным.
- ▶ Выполнение перехода от признаков модульности производства к аналогичному признаку, используемому в ходе проектирования.
- ▶ Увеличение показателя значимости, присущего использованию модульных конструкций, являющихся инструментами кастоматизации, создает основы для интенсификации инновационных производств.
- ▶ Продолжение эволюции уже выведенных на рынок ведущими OEM-производителями или готовящихся к выведению модульных платформ.
- ▶ Технологически зрелые сектора экономики используются для того, чтобы управлять сложными модульными конструкциями.
- ▶ Распространение модульных технологий на новые сектора промышленности.
- ▶ Модульное производство может быть само организовано как модульная система (Module Structured Production System (MSPS)).
- ▶ Стандартизация модулей «интеллекта» выпускаемой продукции, переход от «модульных платформ» к гибким/мобильным модульным гиперсистемам, обладающими стандартизированными интерфейсами, которые позволяют собирать и разбирать почти в произвольном режиме технологические комплексы из самостоятельных управляемых модулей.

Укрупненная структура модульного многозвенного автопоезда с активными звеньями



1 - кабина, 2 - тяговый модуль, 3 - грузовой модуль, 4 - сцепное устройство,
⊘ - управляемая ось, ⊙ - ведущая ось

Технико-экономическая эффективность перевозки одинаковой партии грузов различными АТС

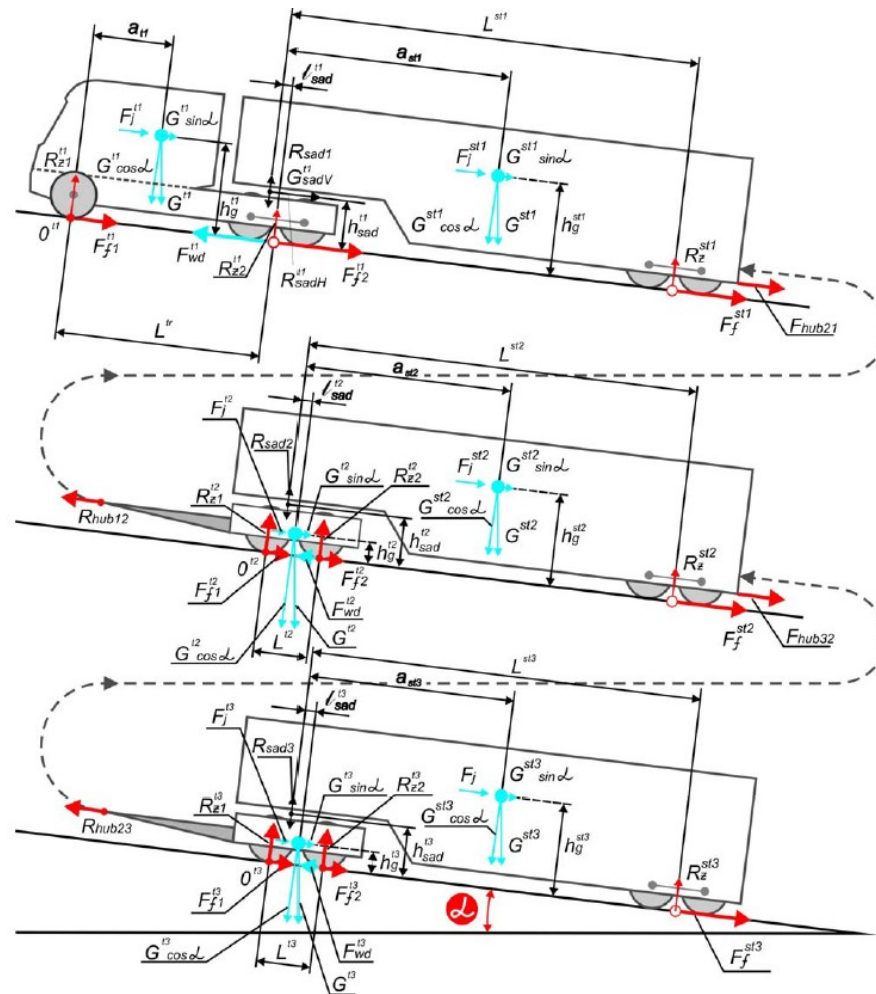
Полная масса единицы, т	Число единиц транспорта	Требуемая длина дороги, м*	Расход топлива, л/1000 ткм**	
127	1	85	6.5***	
60	2	130	16	
40	3	172	19	
26	5	250	23	
18	7	336	29	
12	11	519	36,5	
7.5	17	768	66	

*Включая безопасное расстояние между автомобилями

** Тоннокиломер

*** Расчетные данные

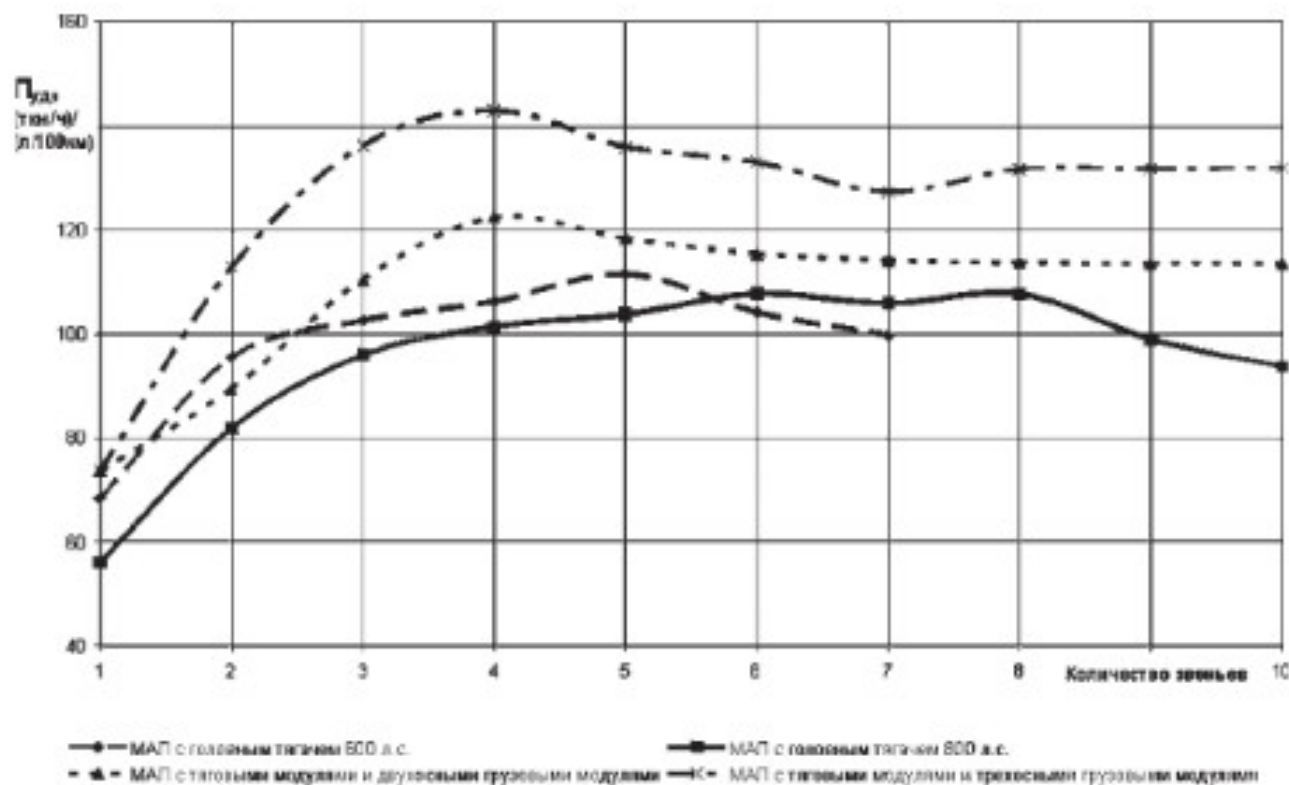
Расчетная схема модульного многозвенного автопоезда с активными звеньями для определения максимального угла подъема



Зависимость грузоподъемности многозвенного автопоезда от длины грузового модуля и количества звеньев при обеспечении вписываемости в нормированный коридор



Удельная производительность различных вариантов многозвенных автопоездов в зависимости от количества звеньев



Выводы

- ▶ Многозвенные автопоезда являются транспортными средствами, наилучшим образом приспособленными к транспортировке грузов на дальние и сверхдальние расстояния по сравнению с известными классическими аналогами.
- ▶ Наиболее эффективны многозвенные автопоезда в составе седельных тягачей, тяговых модулей и 3-осных полуприцепов, себестоимость перевозки 1 ткм груза у которых в 1,5 раза ниже по сравнению с классическими аналогами.
- ▶ Удельная производительность многозвенных автопоездов с тяговыми модулями в звеньях является наиболее высокой и на 25 % выше по сравнению с автопоездами в составе головных тягачей с двигателями высокой мощности и без использования тяговых модулей в звеньях.
- ▶ Формирование многозвенных автопоездов целесообразно осуществлять с использованием тяговых модулей и трехосных полуприцепов. Такие автопоезда достигают наивысших значений эффективности при числе звеньев свыше 4. При этом чистая годовая прибыль в расчете на одно звено достигает 780 млн. руб.

Спасибо за внимание!