



БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МОЛОДЁЖНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



С.Г. Шорохов

Инновационный проект

Система безопасности пассажирских вагонов с применением жертвенных элементов

Брянск 2011

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка конструкции энергопоглощающих жертвенных элементов

**НАУЧНАЯ
НОВИЗНА**

1. Разработка конструкции энергопоглощающего устройства, обеспечивающего поглощение избыточной энергии удара при аварийных продольных соударениях пассажирских вагонов;
2. Исследование процесса соударения пассажирских вагонов, оборудованных системой безопасности.

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

1. Разработка конструкции устройства поглощения энергии (УПЭ);
2. Проведение комплекса теоретических и экспериментальных исследований;
3. Моделирование работы УПЭ в условиях эксплуатации;
4. Оформление патентов.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА

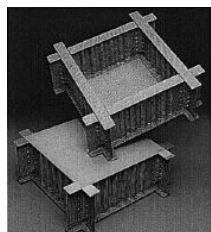
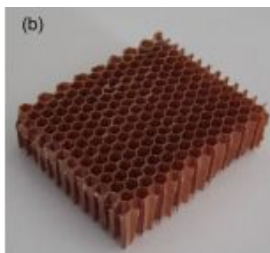
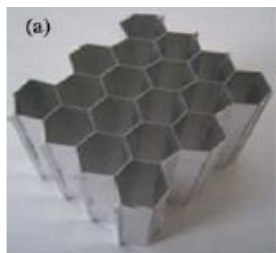
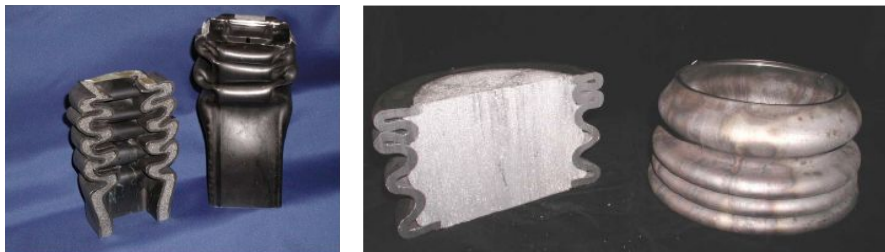


**Последствия
столкновени
й
пассажирски
х поездов с
препятствия
ми**

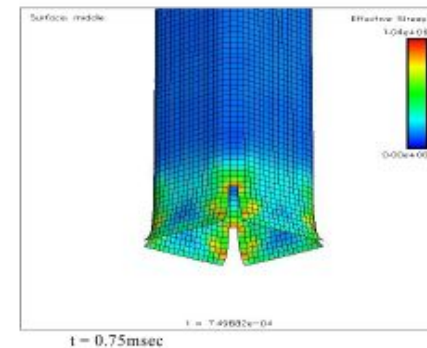
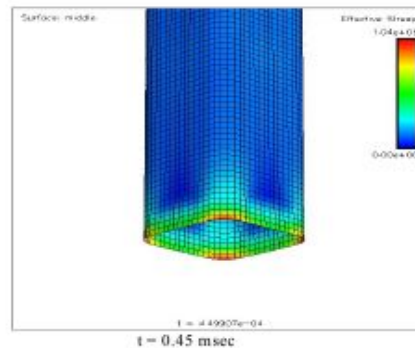


Разработка разрушаемых устройств поглощения энергии удара как основных элементов системы пассивной безопасности пассажирских вагонов при аварийных соударениях с препятствиями является актуальной задачей, т.к. до настоящего времени такие устройства на отечественном железнодорожном подвижном составе не применялись. Требования к ним в действующих на железнодорожном транспорте Российской Федерации нормах безопасности не установлены.

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ТЕМЕ

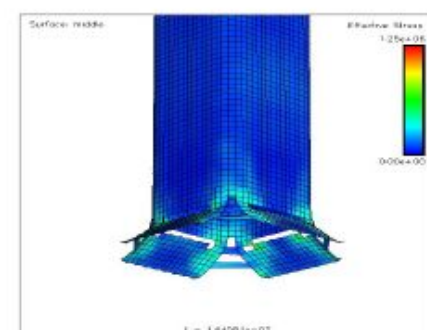
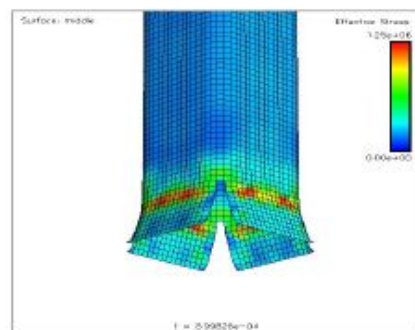


Конструкции разрушаемых энергопоглощающих элементов

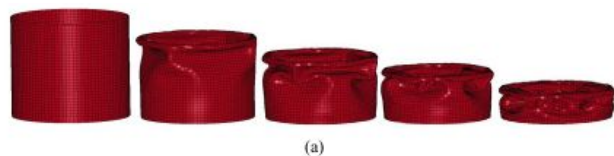


t = 0.90 msec

t = 1.65 msec



Последовательность деформирования жертвенного элемента в виде квадратной трубы



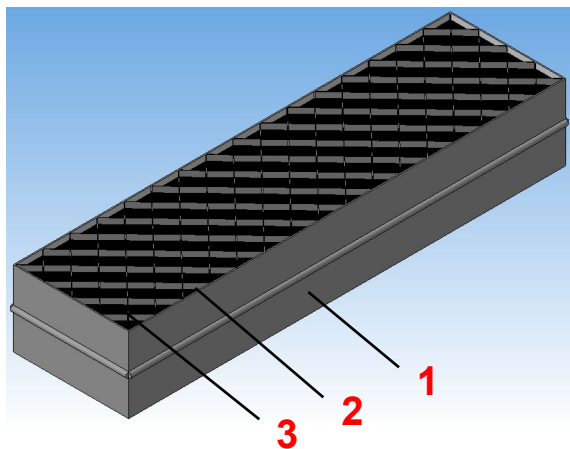
(a)



Принцип действия жертвенного элемента

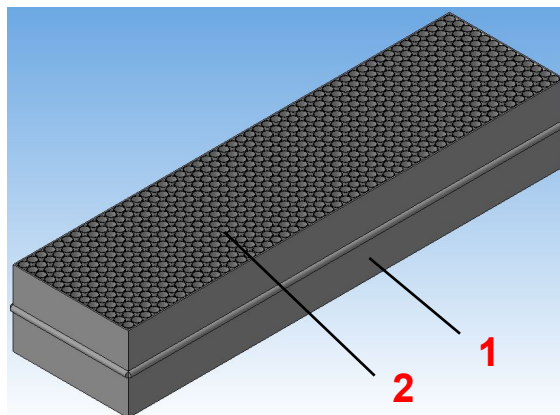
Поглощение кинетической энергии удара происходит за счет пластической деформации конструкции жертвенного элемента. При этом происходит его частичное или полное разрушение. Жертвенные элементы являются невосстанавливаемыми и подлежат утилизации после аварийной ситуации

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ



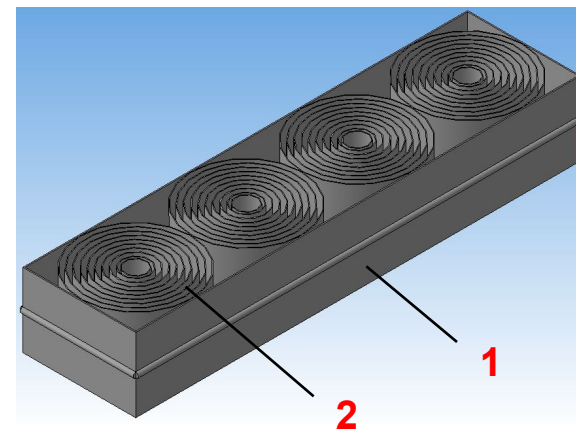
Жертвенный элемент сотовой конструкции:

- 1** – корпус;
- 2** – сотовая конструкция;
- 3** – резиновые блоки



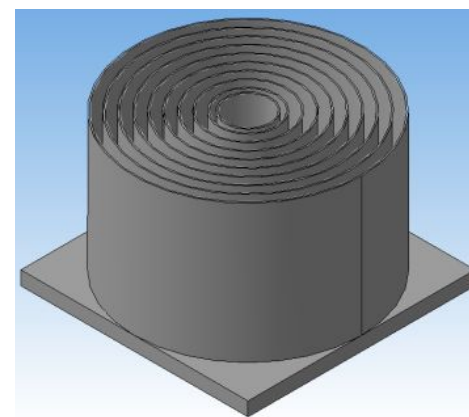
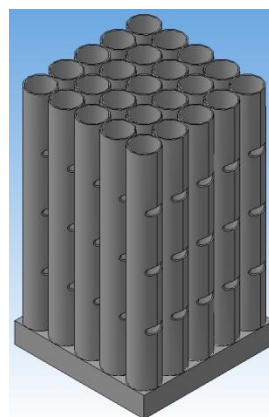
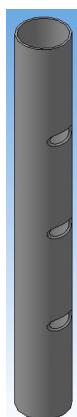
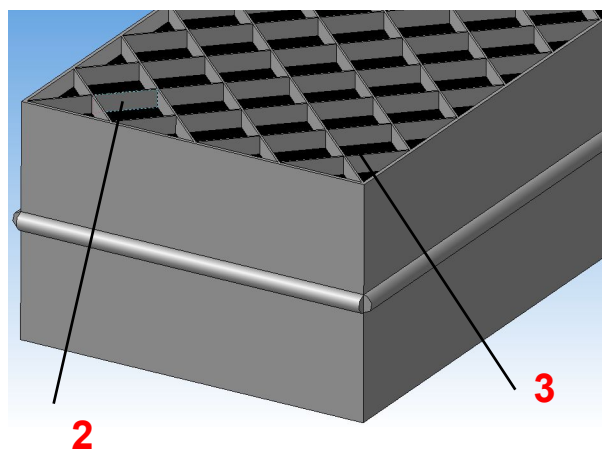
Жертвенный элемент трубчатой конструкции:

- 1** – корпус;
- 2** – трубки малого диаметра



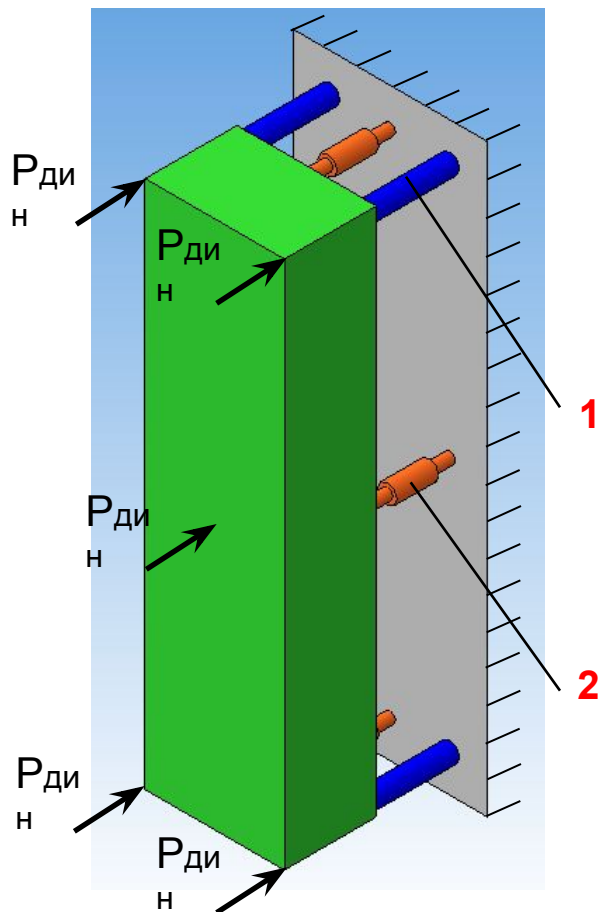
Жертвенный элемент трубчатой конструкции:

- 1** – корпус;
- 2** – наборный элемент из труб различного диаметра

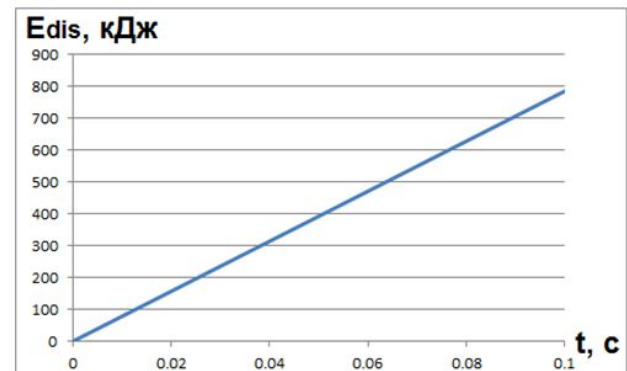
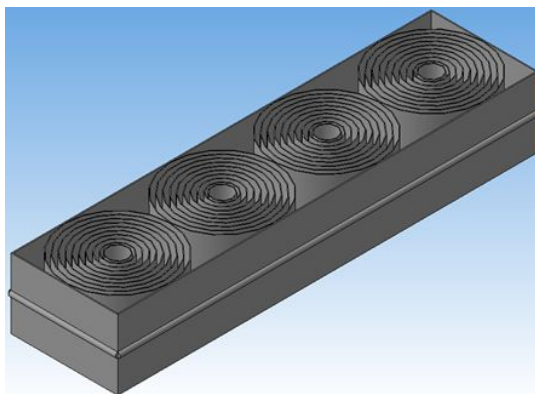
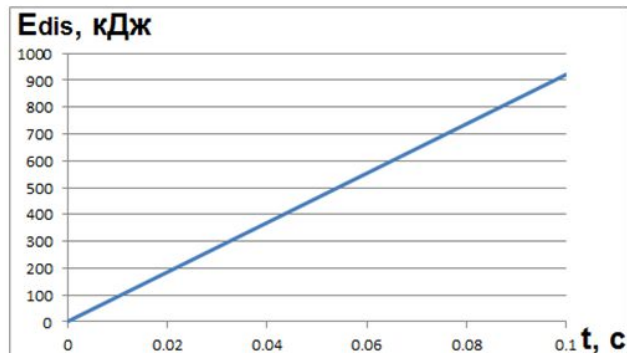
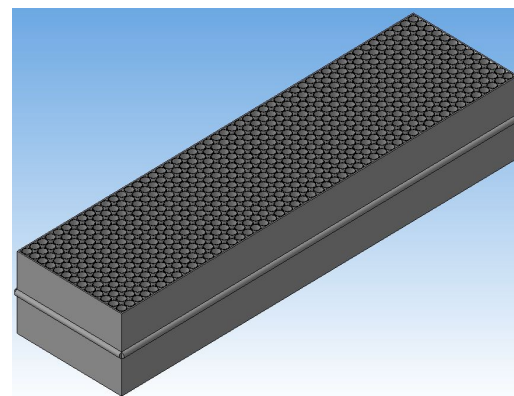
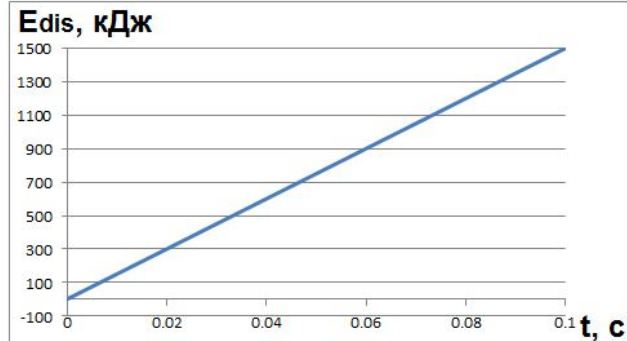
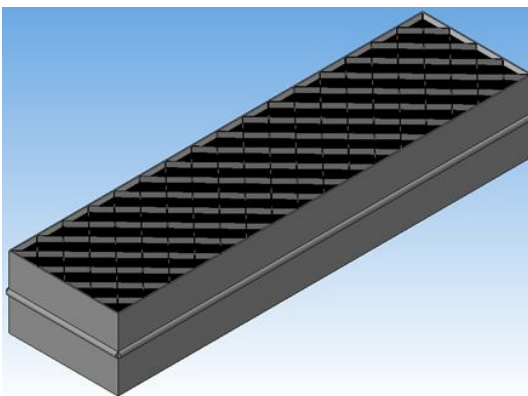


ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОПОГЛОЩЕНИЯ

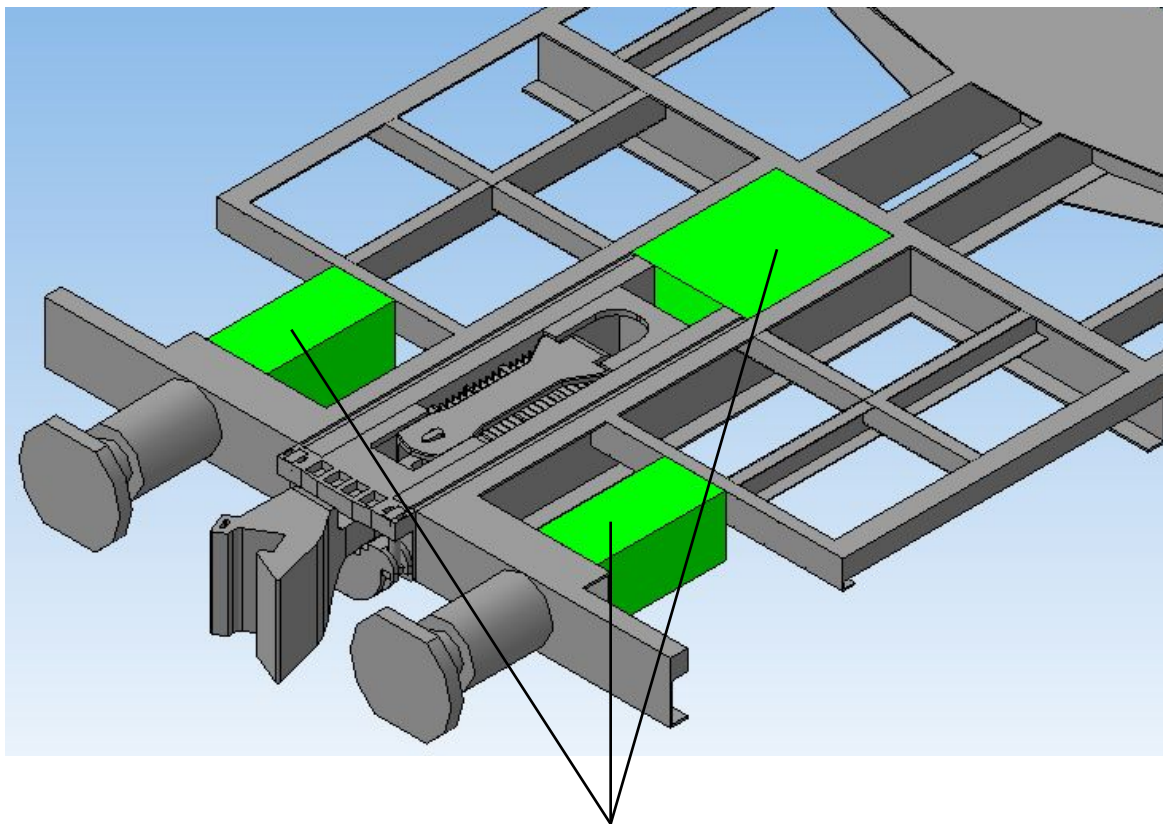
Расчетная схема
жертвенного элемента



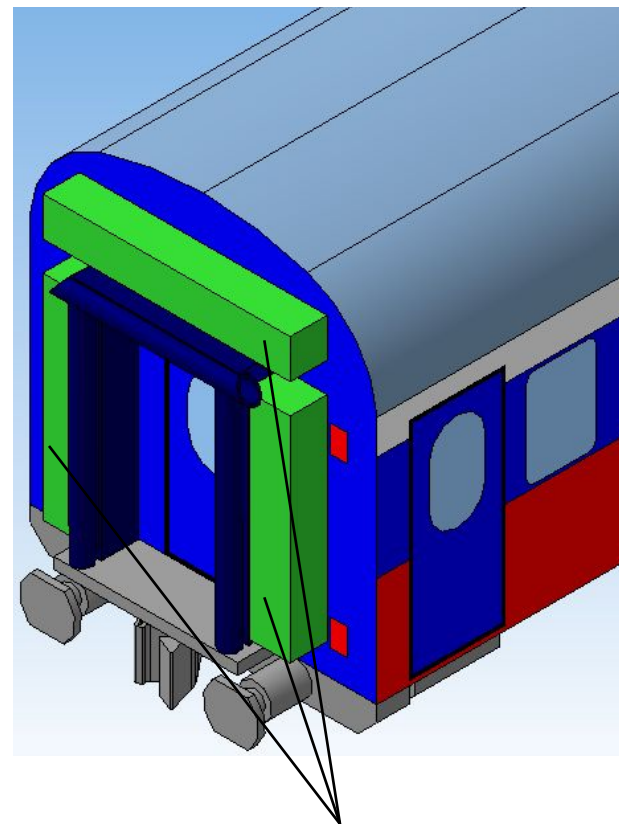
Элементы, моделирующие упругие свойства несущей конструкции кузова пассажирского вагона:
1 – линейный силовой элемент;
2 – упруго-диссипативный элемент.



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕРТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ



жертвенные элементы



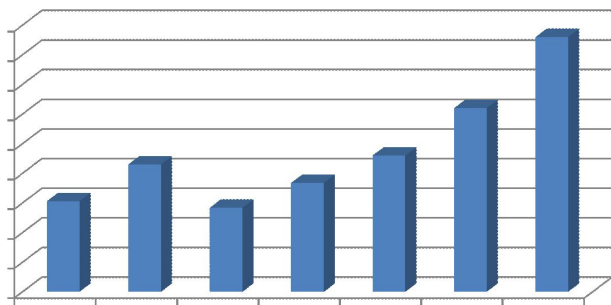
блоки жертвенных элементов

Предлагаемые жертвенные элементы могут устанавливаться на раме и на торцевых стенах кузова пассажирского вагона. Данная схема установки обеспечивает минимальную трудоемкость замены разрушенных элементов после аварийной ситуации.

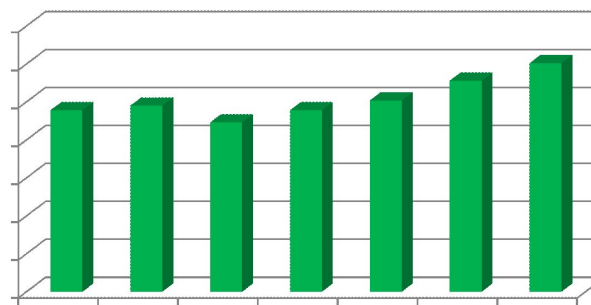
Применение разработанных жертвенных элементов при столкновениях со скоростями до 30 км/ч позволяет снизить травмирование пассажиров и предотвратить повреждения кузова, приводящие к исключению вагона из эксплуатации.

АНАЛИЗ РЫНКА

Выпуск пассажирских вагонов в РФ



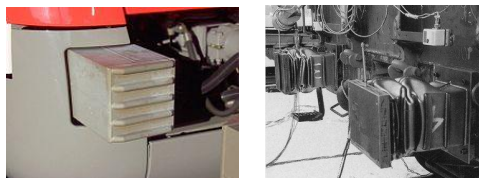
Парк пассажирских вагонов РФ



В связи с проведением XXII Зимних Олимпийских игр Сочи-2014 и Чемпионата мира по футболу Евро-2018 будет увеличен выпуск пассажирских вагонов, что приведет к повышению спроса на предлагаемую продукцию

Основные конкуренты

ALSTOM



BOMBARDIER

Innova
systems & technologies



Основные потребители

- ✓ ОАО «Федеральная пассажирская компания» (ФПК) – дочерняя компания ОАО «РЖД»
- ✓ ООО «Тверской экспресс»
- ✓ ЗАО ТК «Гранд Сервис Экспресс»
- ✓ ЗАО «Трансмашхолдинг»

Конкурентные преимущества

- 1 • Высокая эффективность элемента
- 2 • Повышенная максимальная энергоемкость – 1,5 МДж против 1 МДж
- 3 • Простота конструкции
- 4 • Высокая надежность
- 5 • Низкая цена элемента – 15500 руб. против 35000-40000 руб.

ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

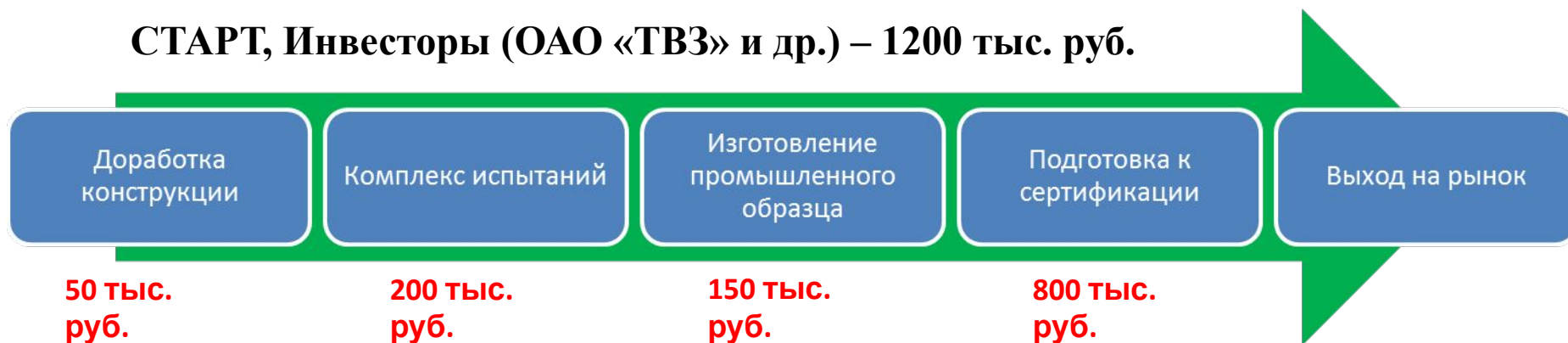
У.М.Н.И.К. 1 год – 200 тыс. руб.



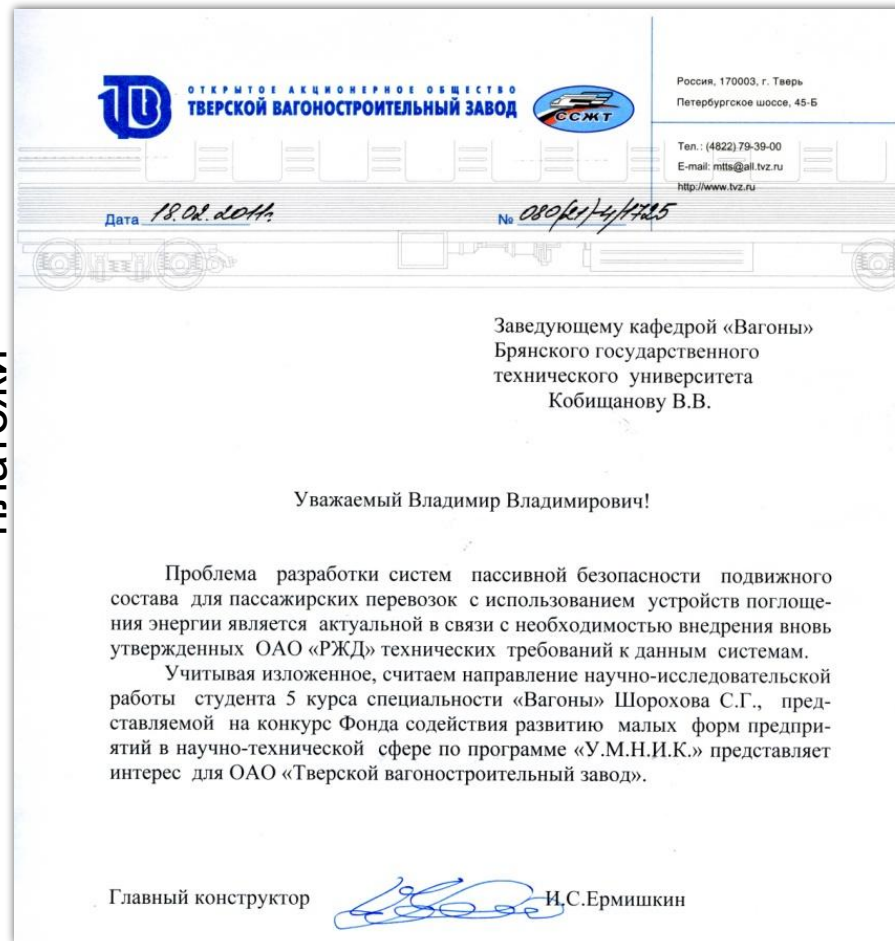
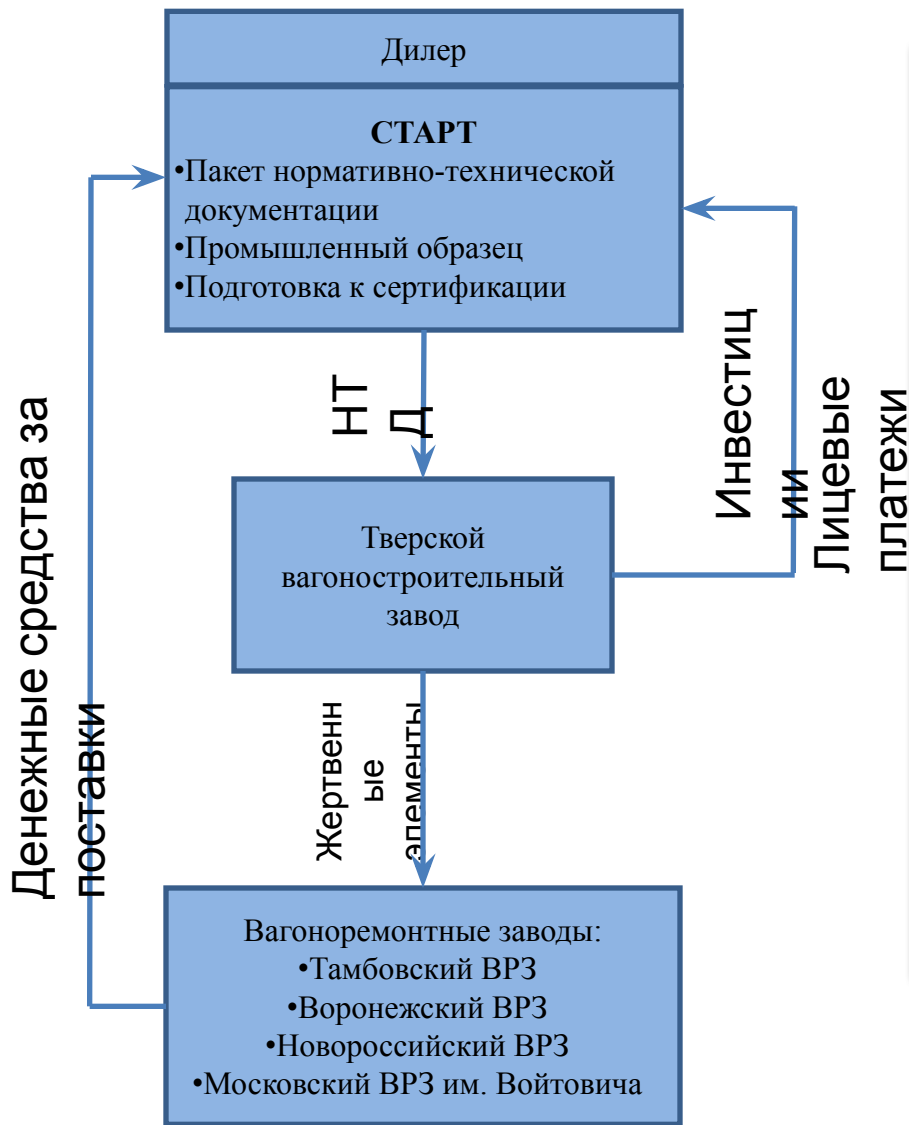
У.М.Н.И.К. 2 год – 200 тыс. руб.



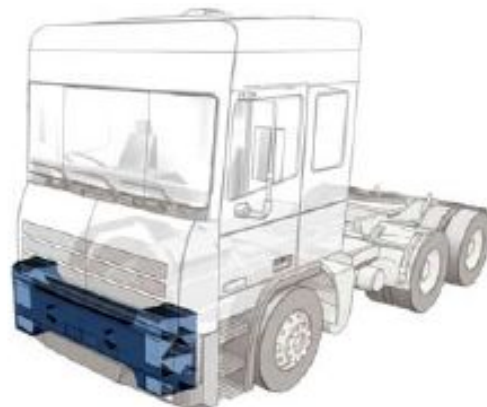
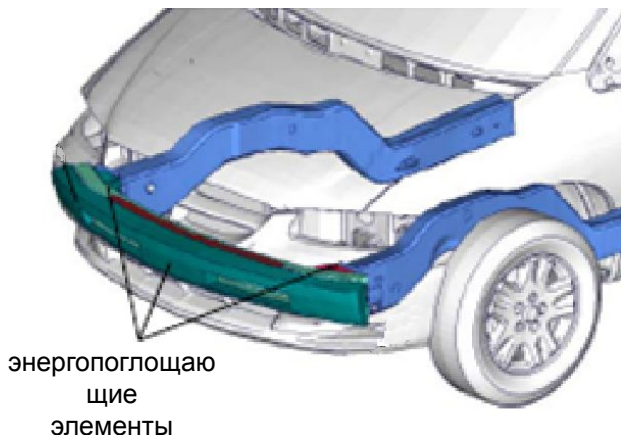
СТАРТ, Инвесторы (ОАО «ТВЗ» и др.) – 1200 тыс. руб.



БИЗНЕС-МОДЕЛЬ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ



ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕРТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

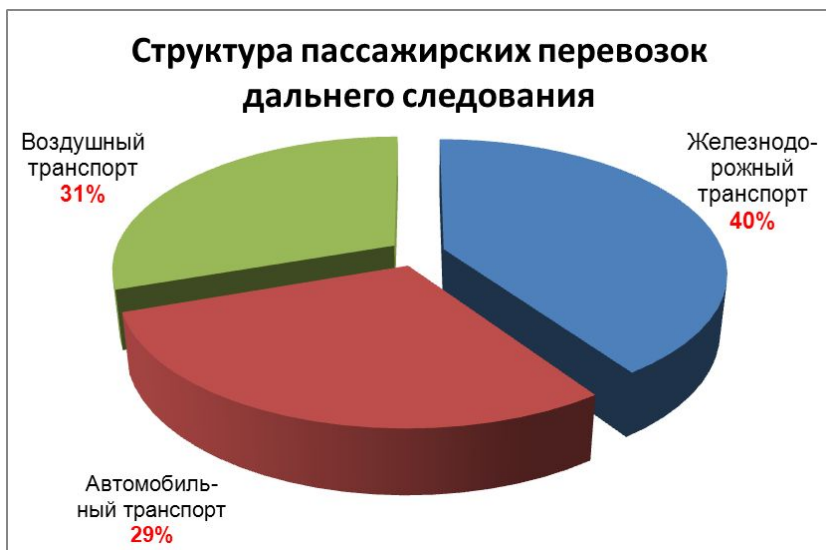


Основной потребитель в г. Брянске

•ООО «КДТ»

Преимущества элементов

- Повышение пассивной безопасности
- Высокая эффективность при авариях
- Простота конструкции
- Высокая надежность
- Низкая цена элемента – 1500-2000 руб. в зависимости от модификации



Применение жертвенных элементов на локомотивах и автомобилях позволит снизить их повреждаемость при аварийных ситуациях

СМЕТА ЗАТРАТ ПО ТЕМЕ ПРОЕКТА

№ п/п	Наименование статей затрат	Сумма, руб.
1	Заработная плата	70 000
2	Начисления на заработную плату	23 800
3	Оборудование	75 000
4	Материалы, сырье, комплектующие	26 200
5	Прочие расходы	5 000
	ИТОГО	200 000