

# RUSSIA



**ООО “ЭНЕРГОТОНИКА”**

**Закомолдин Виктор Валентинович**

**Санин Борис Николаевич**

**Транспортное средство с пневмотепловой трансмиссией**

# ПРОБЛЕМА

- Проблемы современных транспортных средств достаточно широко известны. Основные из них – топливная экономичность и экологическая чистота. В настоящее время над решением этих проблем работают все ведущие автопроизводители, научные центры и частные фирмы.
- Особую обеспокоенность вызывает городской автотранспорт. Сквозной КПД автомобиля в городском режиме не превышает 10 %. От его экономичности и экологической чистоты зависят не только рентабельность транспортных компаний, но, в первую очередь экологическая обстановка в городах. Проблема усугубляется тем, что режим работы городского, а в особенности пассажирского транспорта не позволяет в полной мере реализовать преимущества большинства существующих схем транспортных средств.

# ПРОБЛЕМА

- Современные двигатели внутреннего сгорания (ДВС) неэффективны в режиме малых нагрузок, разгонов и торможений, характерных для городского автотранспорта, не позволяют использовать энергию торможения (рекуперация).
- Электромобили, так же не решают проблем экономичности, и экологичности. Если просчитать эффективность всей энергетической цепочки электромобиля (выработка электроэнергии на ТЭС, передачи ее потребителю, процесса заряда – разряда аккумуляторов, потери в системе управления и трансмиссии транспортного средства), то суммарный сквозной КПД окажется еще ниже, чем в классической схеме с ДВС.
- Не решают проблем и гибридные схемы транспортных средств.

# ПРОБЛЕМА

- Гибридные транспортные средства выполняются в основном по схеме: ДВС – генератор – аккумуляторы – электродвигатели. Основной недостаток такой схемы – большой вес, малый ресурс и высокая стоимость существующих аккумуляторов. Кроме того в этой схеме не возможно осуществить полноценную рекуперацию энергии торможения, так как процесс заряда аккумуляторов в десятки раз длительнее, чем его разряд.
- Интенсивно ведутся работы по созданию топливных элементов, как альтернативы аккумуляторам. Но они пока имеют ограниченный ресурс и высокую стоимость, и не позволяют осуществлять рекуперацию энергии торможения.

# РЕШЕНИЕ

- Основным направлением повышения экономичности и экологичности городского транспорта должно стать повышение эффективности рекуперации энергии торможения и использование её при последующем разгоне транспортного средства.
- Среди существующих аккумуляторов энергии наиболее эффективным, с нашей точки зрения является воздушный аккумулятор (ресивер): он максимально прост по конструкции, а при использовании современных композиционных материалов обладает небольшой массой, приемлемой ценой, практически неограниченным ресурсом. Интенсивность его заряда и разряда практически не ограничена.

# РЕШЕНИЕ

- Транспортное средство с пневмотрансмиссией может быть выполнено по схеме: ДВС – компрессор – ресивер – пневмомотор.
- В настоящее время некоторые автопроизводители в частности PEUGEOT работают над созданием гибридных автомобилей такой схемы (рис. 1.).

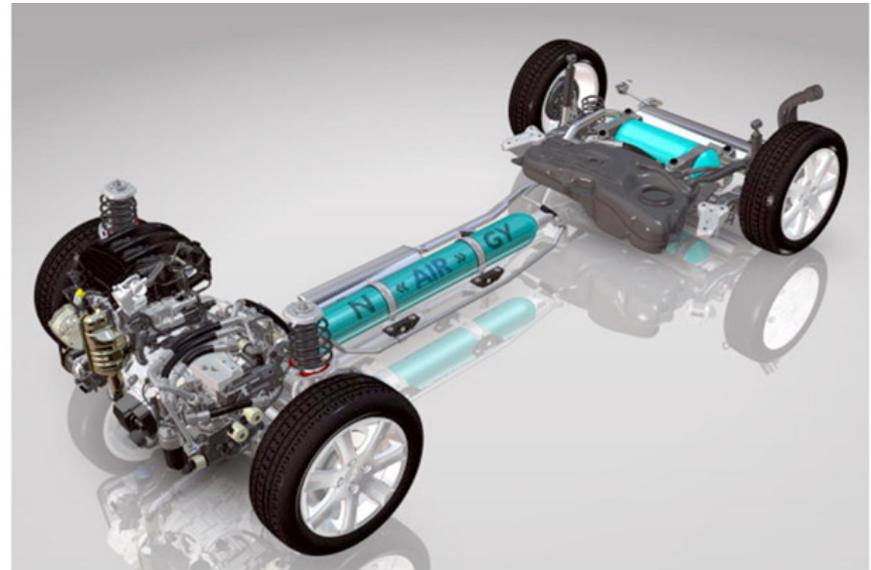


Рис. 1. Шасси  
HYBRID AERO PEUGEOT

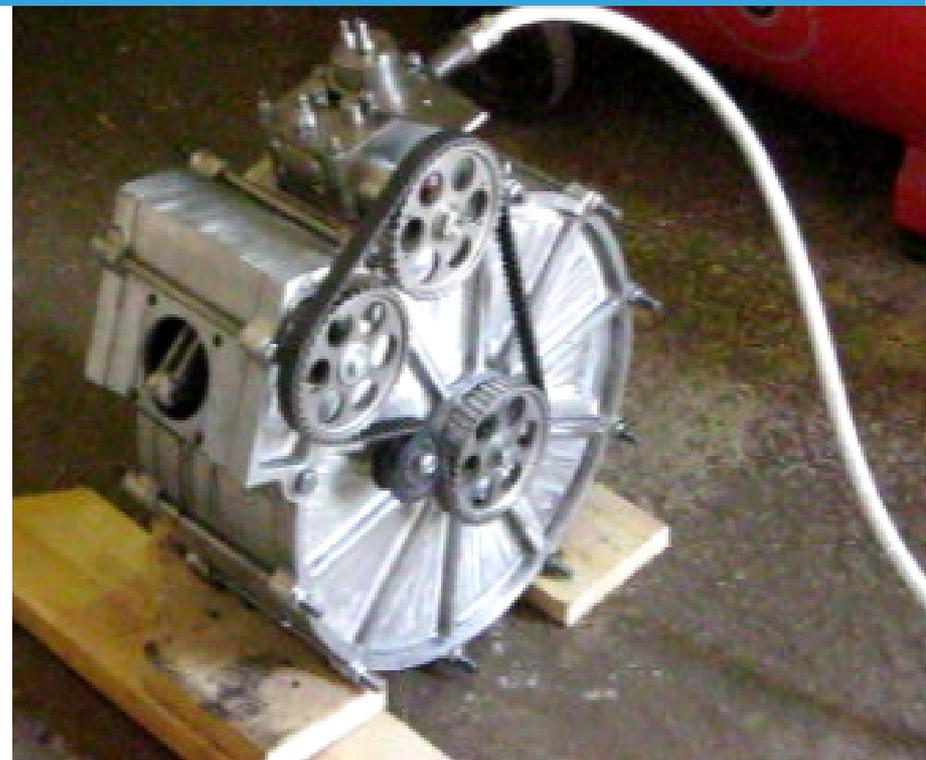
# РЕШЕНИЕ

- Недостатком пневмотрансмиссии является её малый КПД из-за того, что при дросселировании и расширении в пневмомоторе воздух охлаждается и его объем и энергия становится меньше тех, которые были затрачена на сжатие его компрессором. Избавиться от этого недостатка можно за счет подогрева воздуха непосредственно перед подачей его в пневмомотор. Для этой цели можно использовать теплоту отработавших в ДВС газов, запасая её в теплоаккумуляторе. Тогда схема транспортного средства будет выглядеть следующим образом: ДВС – компрессор – ресивер – теплоаккумулятор - пневмомотор.
- Другим недостатком пневмотрансмиссии является отсутствие достаточно легких и компактных компрессоров и пневмомоторов.

# РЕШЕНИЕ

- Большинство конструкций компрессоров и пневмомоторов выполняется по поршневой схеме с кривошипношатунным механизмом. Рабочий объем у таких агрегатов составляет всего около 5 % от занимаемого геометрического объема.
- Специалистами ООО «ЭНЕРГОТОНИКА» разработана линейка роторно-поршневых машин объемного действия, у которых этот показатель доведен до 20 %.
- На рис. 2. представлены фотографии пневмомоторов с рабочим объемом 500 и 9000 см<sup>3</sup>.
- Таким образом ООО «ЭНЕРГОТОНИКА» располагает совокупностью ресурсов, необходимых для создания опытного образца транспортного средства с пневмотепловой трансмиссией.

# РЕШЕНИЕ



двухкамерный 500 см<sup>3</sup>

однокамерный 9000 см<sup>3</sup>

Рис. 2. Пневмомоторы разработанные ООО «ЭНЕРГОТОНИКА»

## Расчетные характеристики городского микроавтобуса с пневмотепловой трансмиссией

- Количество мест, включая водителя, .....10
- Полная масса, кг .....2000
- Мощность ДВС энергоблока, кВт .....20
- Объем воздушного ресивера, мЗ ..... 0,5
- Максимальное давление в ресивере, бар ..... 10
- Расход топлива в городском цикле, л/час..... 5

На рис. 3. представлена принципиальная схема пневмотепловой трансмиссии.

# РЕШЕНИЕ

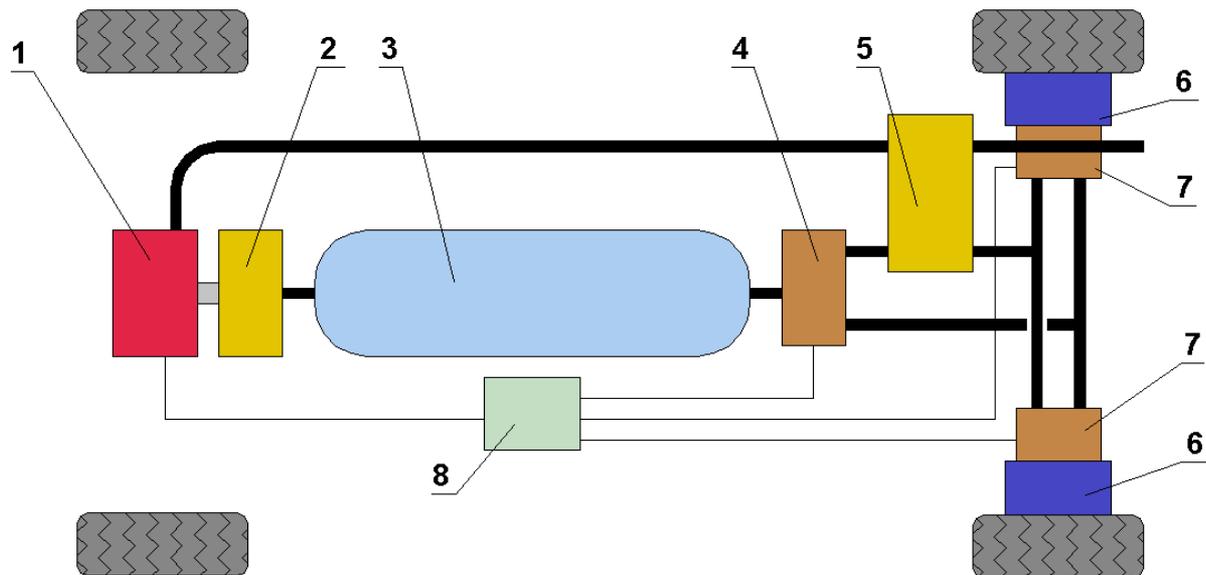


Рис.3. Поинципиальная схема транспортного средства с пневмотепловой трансмиссией.

1 – ДВС; 2 – компрессор; 3 – ресивер; 4 – распределительный блок; 5 – теплоаккумулятор; 6 – мотор-компрессор; 7 – блок клапанов; 8 – процессор.

## Работа транспортного средства с пневмотепловой трансмиссией осуществляется следующим образом:

*ДВС 1 приводит в действие компрессор 2, который сжимает атмосферный воздух и закачивает его в ресивер 3, создавая таким образом первоначальный запас энергии в виде сжатого воздуха. При трогании с места и разгоне сжатый воздух из ресивера подается через распределительный блок 4 и теплоаккумулятор 5 к мотор-компрессорам 6, работающим в режиме пневмомотора и приводящим в движение колеса. В режиме торможения мотор-компрессоры переключаются посредством блоков клапанов 7 в режим компрессоров, и сжимают атмосферный воздух, создавая тормозящий момент на колесах и закачивая воздух в ресивер 3. Процессор 8 управляет распределительным блоком 4, блоками клапанов 7 и ДВС 1, обеспечивая необходимые режимы разгона, торможения и поддержание запаса сжатого воздуха в ресивере 3. Теплоаккумулятор 5 предназначен для подогрева воздуха перед подачей к мотор-компрессорам 6 за счет тепла отработавших газов ДВС 1, запасенного в теплоаккумуляторе, что позволяет увеличить энергию сжатого воздуха и повысить КПД системы в целом.*

# РЕШЕНИЕ

Инициаторами проекта проведена работа по созданию опытных образцов пневмомоторов и компрессоров роторно-поршневого типа с более высокими, по сравнению с существующими схемами, характеристиками, сделаны значительные вложения, в том числе и финансовые, в инженерно - конструкторский проект. На протяжении четырех лет обеспечивалась работа опытных высококвалифицированных специалистов за счёт собственных средств.

- Подготовлены к подаче заявки на изобретения на устройство пневмомотора и компрессора, при этом технологические особенности производства и скрытые внутренние характеристики большинства деталей определяющие высокие показатели нового товара хранятся авторами данного проекта как “ноу-хау”

# РЕШЕНИЕ

Проект «Транспортное средство с пневмотепловой трансмиссией» - это первый этап решения производственного значения проблемы. Реализации проекта — это изготовление опытного промышленного образца микроавтобуса, проведение его полномасштабного испытания и на базе полученных результатов создание инженерно-конструкторского проекта первой очереди производственной мощности мелкосерийного выпуска микроавтобусов с пневмотепловой трансмиссией.

Осуществленный проект позволит создать базу научно-исследовательской и инженерно-конструкторской направленности, базу, которая изначально и в дальнейшем будет авторским центром интеллектуального обеспечения развивающихся производств нового транспорта!

На мировом рынке автотранспорта сегодня спрос на экономичный и экологически чистый городской маршрутный автобус никак не удовлетворен. Попытки внедрить в систему гибридные бензиноэлектрические автомобили из-за дороговизны предложения оказались безуспешными! Но спрос на рынке по-прежнему имеет место быть и с течением времени увеличивается в геометрической прогрессии.

Потребность среднего города РФ 500 тыс. жителей, например, в маршрутных микроавтобусах вместимостью 10 человек оценивается на уровне 1000 шт., либо в городских маршрутных автобусах вместимостью 100 человек на уровне 100 шт.

За время дневной 16-ти часовой активной деятельности города при перевозке жителей микроавтобусы сжигают ориентировочно 240 тонн топлива, либо альтернативно - автобусы — 70 тонн!

Срок службы пассажирского городского автотранспорта оценивается в 15 лет, те есть в течение этого времени должна произойти замена, например, оптимизированного состава автопарка 300 микроавтобусов и 70 автобусов, приблизительно на сумму \$7M

Замена всего городского пассажирского автопарка РФ оценивается на уровне \$750M каждые 15 лет!

На рынке сегодня спрос именно на экономичный автотранспорт доступный по цене! Транспортные средства с пневмотепловой трансмиссией (ТСПТТ) отвечают всем параметрам спроса, а главное по расходу топлива, так например, выше описанный оптимизированный состав автпарка в виде ТСПТТ будет потреблять за рабочий день не более 40 тонн топлива! Экономическая суточная выгода в таком случае составит ~ \$30000 в сравнении с автопарком обычных городских пассажирских транспортных средств.

При равных ценах и прочих равных условиях с явно выраженной экономичностью эксплуатации ТСПТТ будет иметь повышенный спрос на рынке, что наиболее важно при реализации инновационной продукции.

# КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

По состоянию мирового рынка в секторе альтернативных транспортных средств, а именно в разделе пассажирский городской транспорт поколения экономичных гибридов, сегодня можно сделать вывод, что создавать не дорогой, но предельно экономичный в эксплуатации автобус, а так же развивать его производства выгодно, потому как существующий спрос на такой товар явно превышает предложение!

Конкурентные преимущества ООО “ЭНЕРГОТОНИКА” заключаются в том, что ТСПТТ собственная инженерно-конструкторская разработка как принципиальной схемы устройства, так и его основы - пневмотепловой трансмиссии на базе собственных результатов проведенных научно-исследовательских работ!

# БИЗНЕС-МОДЕЛЬ

Настоящим проектом предусматривается создание в ООО «ЭНЕРГОТОНИКА» научно-исследовательского и инженерно-конструкторского сектора включающего опытное производство с целью разработки технической документации и изготовления экспериментального образца транспортного средства с пневмотепловой трансмиссией, его всестороннего испытания и в итоге разработки и введения в строй мелкосерийного производства этого нового транспорта.

Запуск производства микроавтобусов с пневмотепловой трансмиссией на уровне 40 шт. в месяц позволит меть рентабельность этого участка предприятия на уровне 25%, ориентировочная чистая прибыль должна быть на уровне \$40000 в месяц. Производственная площадь 500 м кв.

# ФИНАНСЫ

Сегодня инициаторам проекта требуются финансы для достижения поставленной цели – создание производства, прибыльного бизнеса, базирующегося на современных передовых достижениях в технике. Сумма необходимая для осуществления проекта **\$2,8M**

Финансы нужны на статьи расходов:

- *Оплата труда в течение 12 месяцев инженеров конструкторов 4 чел., ИТР 4 чел., рабочих 4 чел., служащих 2 чел. ....* **Σ \$0,40M**
- *Аренда офисных помещений в течение 12 месяцев ....* **Σ \$0,02M**
- *Аренда помещений опытного производства 12 месяцев.....* **Σ \$0,02M**
- *Общехозяйственные расходы в течение 12 месяцев.....* **Σ \$0,01M**
- *Приобретение станков, оборудования, инструментов, приспособлений опытного производства ТСПТТ.....* **Σ \$0,20M**
- *Приобретение базового микроавтобуса для образца ТСПТТ.....* **Σ \$0,02M**

# ФИНАНСЫ

- *Приобретение станков, оборудования, инструментов, приспособлений мелкосерийного производства ТСПТТ.....*  $\Sigma$  **\$1,20M**
- *Приобретение производственных помещений.....*  $\Sigma$  **\$0,20M**
- *Набор и обучение производственного персонала.....*  $\Sigma$  **\$0,01M**
- *Монтаж и пуско-наладка оборудования производства ТСПТТ.....*  $\Sigma$  **\$0,30M**
- *Создание оборотных средств производства ТСПТТ.....*  $\Sigma$  **\$0,40M**
- *Маркетинг и реклама.....*  $\Sigma$  **\$0,01M**
- *Патентование.....*  $\Sigma$  **\$0,01M**

Финансирование проекта в размере \$2,8M в виде кредита с отсрочкой начала платежей на 12 месяцев позволит создать производство микроавтобусов с пневмотепловой трансмиссией в полном объёме. Возврат заёмных средств планируется осуществить в течение последующих 24 месяцев за счёт дохода от реализации производимого предприятием товара.

# КОМАНДА

Команда сегодня состоит из двух человек, инженеров:

Генеральный директор, Закомолдин Виктор Валентинович,  
опыт работы в машиностроении и научно-исследовательской сфере – с 1984 года, автор изобретений, участник инновационных проектов;

Финансовый директор, Санин Борис Николаевич,  
опыт работы в машиностроении и научно-исследовательской сфере – с 1979 года, автор изобретений, участник инновационных проектов.

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

- Контактная информация

455021, РФ, Челябинская область, г. Магнитогорск, ул.  
Ворошилова, дом 28А, офис 201

Ответственный исполнитель, финансовый директор Санин  
Борис Николаевич, тел. +7 982 301 53 52

E-mail: [energotonyka@mail.ru](mailto:energotonyka@mail.ru)