



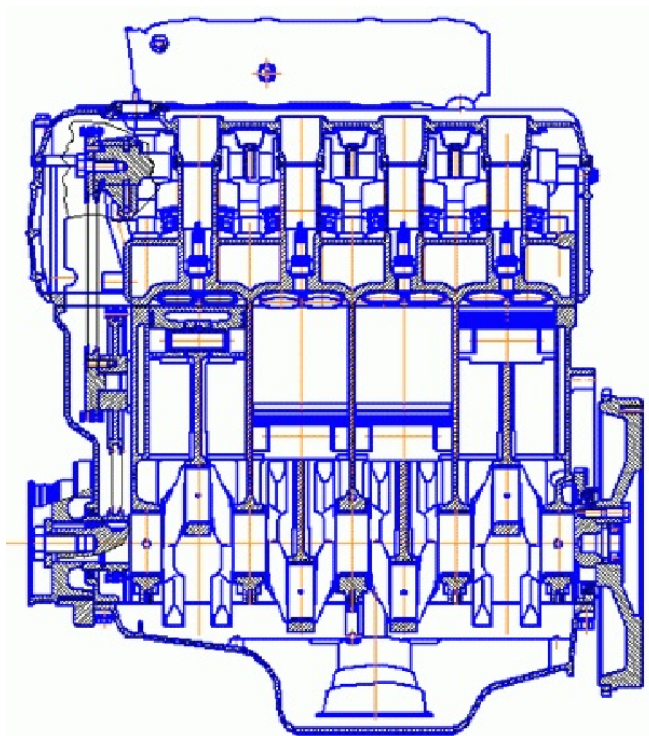
**Презентация основного агрегата
продукции предприятия**

ООО «ЭНЕРГОТОНИКА»

представляет

**Опытные образцы и
перспективные схемы
двигателей внутреннего и
внешнего сгорания**

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС)



Специалистами ООО «ЭНЕРГОТОНИКА» проведен анализ проблем современных схем двигателей внутреннего сгорания.

ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ СОВРЕМЕННЫХ ДВС

Поршневой принцип преобразования энергии сжатого газа в механическую, используемый в подавляющем большинстве современных ДВС, имеет ряд существенных недостатков:

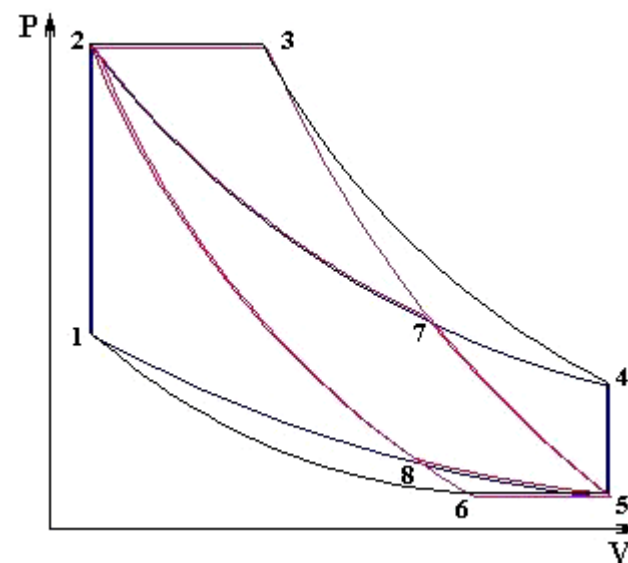
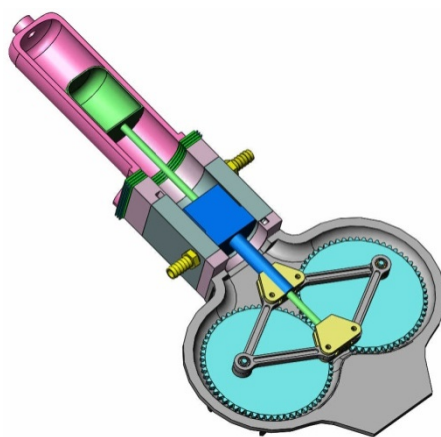
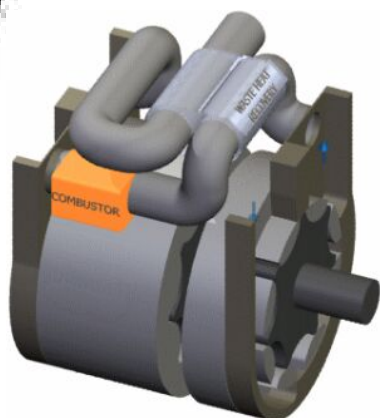
- наличие большого количества элементов, для преобразования энергии сжатого газа в полезную работу (цилиндр, поршень, палец, шатун, коленвал) не позволяет увеличить полезный рабочий объем двигателя и снизить его массу, полезный рабочий объем современного ДВС составляет 3...5% от его агрегатного объема, а удельная мощность составляет на уровне 0,5 кВт/кг ;
- большое количество элементов, движущихся возвратно-поступательно, приводит к необходимости использования балансирующих элементов, что также не позволяет улучшить массовые и объемные показатели двигателей;
- четырехтактная схема работы большинства современных ДВС не позволяет эффективно использовать рабочий объем двигателя, так как на рабочий ход приходится менее 25% рабочего цикла;
- импульсный режим горения и нерациональная форма камеры сгорания не позволяют получить оптимальные условия для сгорания топлива. Применение высококачественного топлива и совершенствование компьютерных систем для оптимизации состава горючей смеси и моментов зажигания и впрыска решает проблему лишь частично, а использование каталитических систем дожигания фактически является признанием безуспешности попыток увеличить полноту сгорания топлива в цилиндропоршневой группе.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС)

Для кардинального решения проблем, присущих современным ДВС возможны два основных направления:

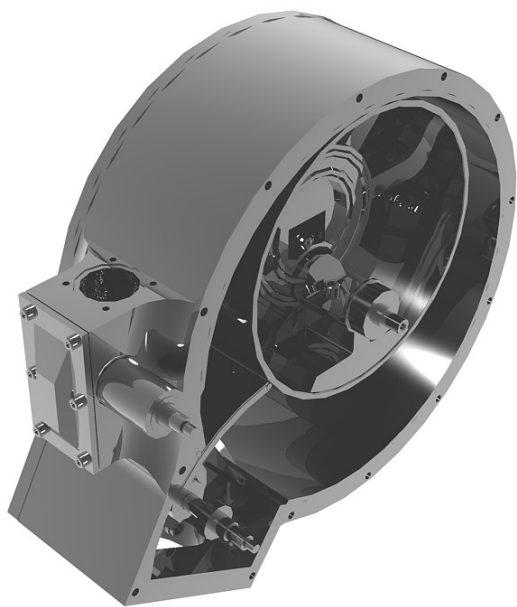
1 – создание альтернативных конструктивных схем машин объемного действия, с большим удельным объемом и низким удельным весом.

2 – использование более эффективных рабочих циклов (например, Стирлинга или Брайтона), позволяющих сжигать топливо непрерывно, в равновесных условиях.



РАЗРАБОТКИ ООО «ЭНЕРГОТОНИКА» В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ МАШИН ОБЪЕМНОГО ДЕЙСТВИЯ

Проанализировав известные кинематические схемы машин объемного действия, специалисты предприятия пришли к выводу, что максимальный удельный рабочий объем можно получить в роторно-поршневой машине с эксцентричным ротором. Такая схема позволяет получить рабочий объем 30% от агрегатного, что на порядок больше, чем у поршневых машин.



Роль поршня, в данной конструкции выполняет легкий ротор, который передает усилие от сжатого газа непосредственно на кривошипный вал. Рабочая полость машины разделена статором и подвижной перегородкой на полости высокого и низкого давления, что позволяет одновременно совершать два рабочих цикла, например рабочий ход и выпуск. В поршневой машине для этого необходимо задействовать 2 цилиндра.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБРАЗЦА РОТОРНО-ПОРШНЕВОЙ МАШИНЫ ОБЪЕМОМ 9 литров

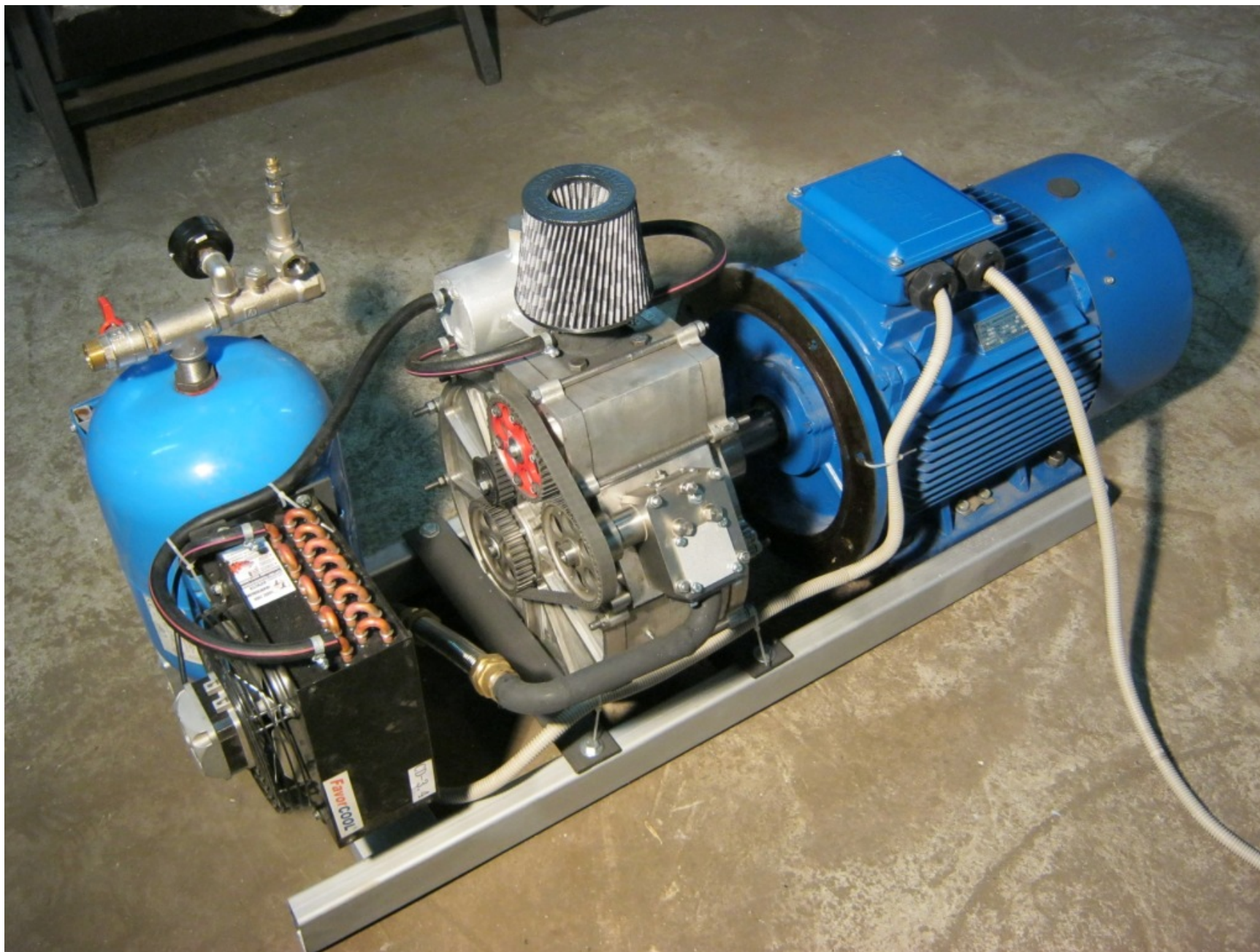
Инженерами предприятия произведен расчет и изготовлены рабочие чертежи машины объемного действия с рабочим объемом 9 литров. Детали изготавливались на производственной базе предприятия, и на машиностроительных предприятиях г. Челябинска.



В августе 2013 г. на опытно-производственной базе предприятия была завершена сборка и пробные прокрутки роторно-поршневой машины в режиме пневмомотора. После некоторых доводок узлов и деталей машина показала характеристики близкие к расчетным.

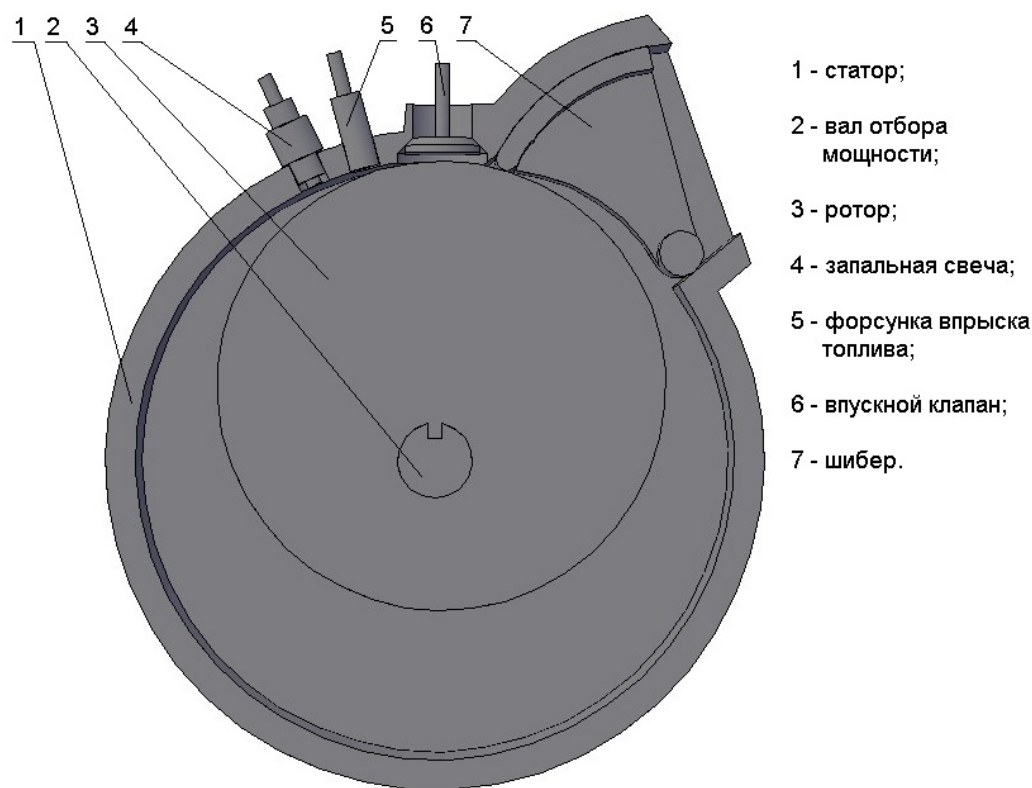


В настоящее время на основе опытного образца готовится к испытаниям воздушный компрессор производительностью 6 м³/мин.

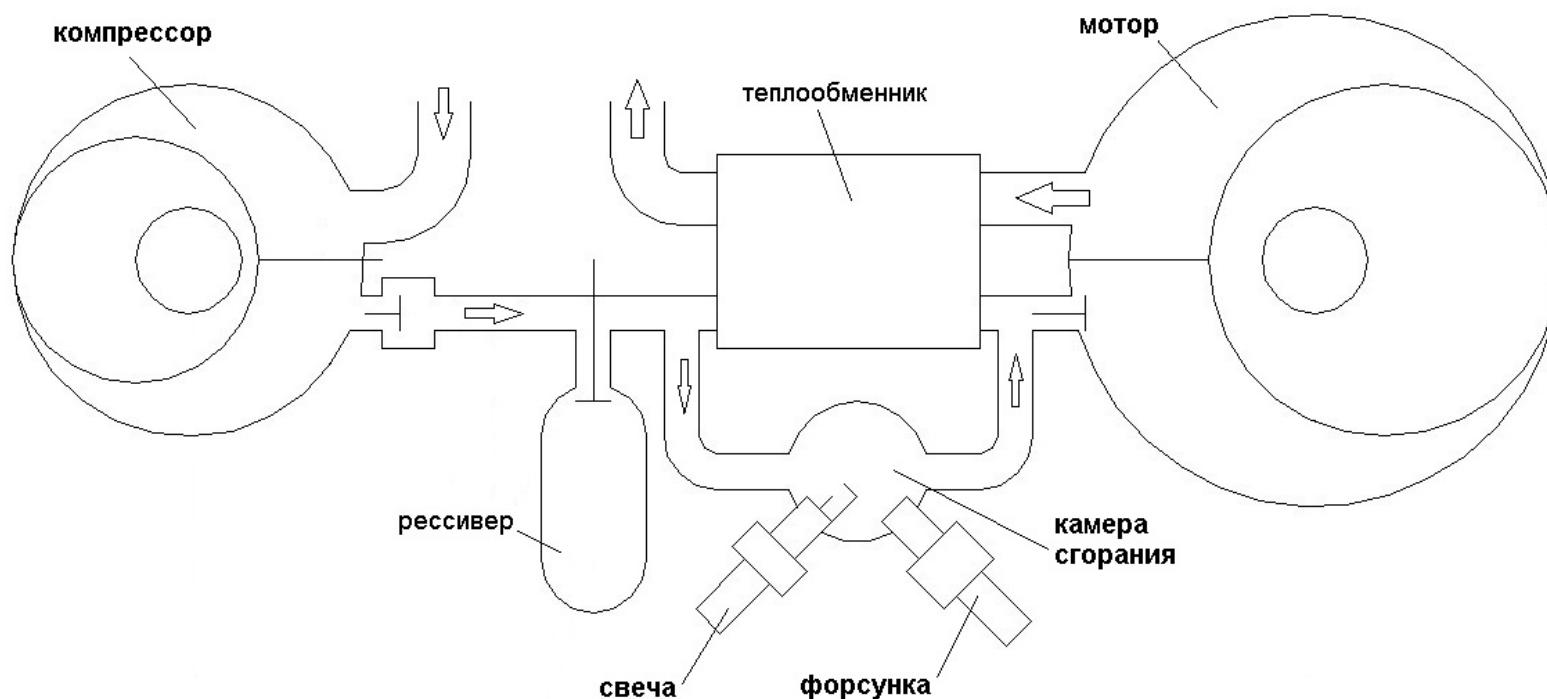


ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОТОРНО-ПОРШНЕВОЙ МАШИНЫ В КАЧЕСТВЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО И ВНЕШНЕГО СГОРАНИЯ

Вариант 1 - двигатель внутреннего сгорания без сжатия горючей смеси. Схема отличается простотой и нетребовательностью к топливу, но имеет невысокие энергетические характеристики. При частоте вращения 3000 об/мин литровая мощность составит 3,7 кВт (или 0,4 кВт/кг агрегатной массы), а к.п.д. = 0,16



Вариант 2 - схема двигателя внутреннего сгорания основанная на цикле Брайтона, которая позволяет получить высокие энергетические характеристики и полноту сгорания топлива при отсутствии особых требований к качеству топлива. Такой двигатель будет иметь при 3000 об/мин уд. мощность - 26 кВт/литр (или 2 кВт/кг агрегатной массы) и к.п.д. = 0,6



Двигатель работает следующим образом: Атмосферный воздух, сжатый **компрессором**, подается в **камеру сгорания**, где происходит непрерывный процесс сгорания топлива, подаваемого через **форсунку**. Продукты сгорания на выходе из **камеры сгорания** смешиваются с воздухом, подогретым в **теплообменнике** и подаются в **мотор**, где их энергия преобразуется в механическую работу. Часть механической работы используется на привод **компрессора**, а остальная на совершение полезной работы. Остаточное тепло отработавших газов используется для нагрева воздуха, поступающего в **мотор**, что позволяет повысить тепловой КПД двигателя и уменьшить температуру газов на выхлопе. **Ресивер**, установленный после компрессора, позволяет аккумулировать энергию при торможении двигателя и кратковременно повышать мощность двигателя в режиме разгона. При помощи **ресивера** производится без стартерный запуск двигателя. **Свеча** предназначена для воспламенения топлива в момент запуска двигателя.

Основные преимущества Варианта 2:

- разделение **компрессора** и **мотора**, позволяет оптимизировать их конструкцию и рабочие режимы применительно к процессам сжатия и расширения (в поршневых ДВС эти процессы происходят поочередно в каждом цилиндре);
- непрерывный процесс горения топливовоздушной смеси позволяет повысить полноту сгорания топлива на всех режимах работы двигателя, что повышает экономичность и минимизирует количество вредных веществ в продуктах сгорания;
- малая степень сжатия компрессора и оптимальная геометрия камеры сгорания снижает требования к октановому числу и скорости горения топлива, что позволяет использовать дешевые виды топлива и осуществить простой переход с одного вида топлива на другое;
- наличие в схеме воздушного ресивера, дает возможность оперативно аккумулировать и возвращать энергию, что позволяет осуществить принцип рекуперации в транспортном варианте двигателя.

Вариант 3 – схема по варианту 2 легко преобразуется в **двигатель внешнего сгорания**. Для этого надо лишь заменить камеру сгорания теплообменником. В этом случае двигатель сможет работать от любого источника тепла с достаточной температурой, например, с твердотопливной печью, гелиоустановкой и т.п.

В ближайших планах предприятия с партнёрами по бизнесу, вкладчиками и инвесторами – организация промышленного производства двигателей различного назначения на основе роторно-поршневой машины собственной инженерно-конструкторской разработки.

