

## ПРЕДИСТОРИЯ ДВС

*Жарнов Михаил Викторович*

*Научный руководитель – доктор техн. наук, профессор*

*Г.М. Кухаренок*

*(Белорусский национальный технический университет)*

Рассматриваются конструктивные решения тепловых машин, послуживших прообразов современных двигателей внутреннего сгорания.

История развития ДВС обычно ведет свое начало с 1860 г. В этом году во Франции был построен двигатель Лемуара. Он явился первым ДВС, получившим промышленное применение.

Однако были попытки создания ДВС еще почти за 200 лет до указанного выше года. Но сведения об этих изобретениях носили разрозненный характер.

Автором первого предложения является француз Оттефель. В 1678 г. он разработал пороховую вакуум-машину. С помощью вспышки пороха и охлаждения продуктов сгорания в камере, снабженной клапанами, создается разрежение, которое может использоваться для засасывания воды. Данное предложение следует рассматривать как газовый насос.

В 1680 г. известный голландский физик Гюйгенс тоже предложил пороховую вакуум-машину. Но по мысли Гюйгенса разрежение создается в цилиндре двигателя, чтобы использовать атмосферное давление для движения поршня. Таким образом, здесь мы уже имеем прообраз двигателя.

В 1682 г. Оттефель предложил непосредственно действующую пороховую машину. Фактически это был опять насос. При вспышке пороха избыточное давление должно было использоваться для нагнетания воды.

В 1688 г. Папен пытался конструктивно выполнить предложение Оттефеля и осуществить опыты (рис. 1).

Рабочая модель двигателя с цилиндром диаметром два с половиной дюйма (37,5 мм) и ходом поршня 6 дюймов (150 мм) поднимала 60 фунтов (~25 кг) в минуту. Папен рассчитал, что его механизм с диаметром цилиндра 2 фута (~600 мм) и ходом поршня в четыре фута (~1200 мм) может поднимать 8,000 фунтов (~330 кг) в минуту, что соответствует мощности двигателя около одной лошадиной силы.

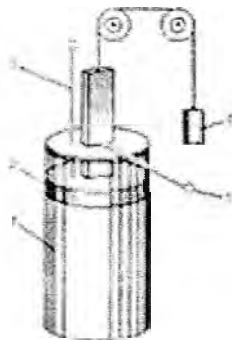


Рис. 1. Двигатель Папена

После работ Папена наступил столетний перерыв в работах по созданию ДВС, что можно объяснить работами в области паровых двигателей.

Лишь в 1791 г. Джон Барбер предложил проект первой в мире газовой турбины. По мысли Д. Барбера газ должен получаться из твёрдого или жидкого топлива, смешиваться в особой камере с воздухом и незначительным количеством воды, затем поджигаться, а образующаяся при этом струя пламени должна использоваться для приведения в движение колеса с лопатками.

В 1794 г. Роберт Стрит получил английский патент на ДВС, который должен был работать на жидком топливе. По мысли автора топливо должно было испаряться в самом цилиндре, смешиваться с засосанным во время первой половины хода поршня воздухом.

В 1801 г. известный изобретатель светильного газа Лебон на основе французского патента от 28 сентября 1799 г. предложил светильногазовый двигатель двойного действия. По проекту Лебона горючая смесь воспламеняется в цилиндре двойного действия электрическим запалом.

В 1823 г. Самуэль Браун получил два английских патента на светильногазовый вакуум-мотор.

В 1841 г. английский патент был выдан Джемсу Джонстону на конденсационный газовый двигатель. По мысли изобретателя поршень вытесняется за счет быстрого сгорания водородно-кислородной смеси.

В 1842 г. английский патент получил Дрейк. Он сконструировал газовый двигатель с калильной трубкой. Это был поршневой

светильногазовый двигатель, в котором на первой половине хода поршня происходило всасывание. Центробежный регулятор осуществлял качественное регулирование. Воспламенение горючей смеси происходило от раскаленной чугунной трубки, обогреваемой сжатым газом.

Двигатель Дрейка явился, по сути дела, первым калоризаторным двигателем. Очень важен тот факт, что двигатель Дрейка оказался первым работоспособным ДВС.

В 1852 г. Христиан Рейтман предложил водородный газовый двигатель. В нем смесь из воздуха и водорода сжималась насосом. Затем электрической искрой смесь воспламенялась и продукты сгорания перемещали поршень.

В 1858 г. Дегран получил, французский патент на газовый двигатель со сжатием. Он предложил сжимать горючую смесь в цилиндре посредством рабочего поршня.

Совершенно естественно, что большая часть предложений по созданию двигателей была явно неосуществима. Но в ряде проектов содержались идеи, нашедшие в дальнейшем практическое применение и используемые в современных двигателях.

Таким образом, конструкторы последующих лет могли использовать идеи своих предшественников.

УДК 621.43

## **РАСЧЕТ КРИВОШИПА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

*Капацевич Виктор Леонтьевич, Дравица Олег Игоревич  
Научный руководитель – А.В. Предко  
(Белорусский национальный технический университет)*

Рассматриваются вопросы трехмерного моделирования элементов колчатого вала и расчет нагруженного состояния детали методом конечных элементов.

Кривошип – наиболее сложная в конструктивном отношении и наиболее напряженная деталь двигателя, воспринимающая периодические нагрузки от сил давления газов, сил инерции и их моментов. Действие этих сил и моментов приводит к возникновению