

УДК 621.452

Экспериментальная методика определения преддетонационного участка в импульсной камере сгорания

Иванов Илья Андреевич^(*)

godunovboris497@gmail.com

Попович Никита Павлович

popovichnikita11@gmail.com

Богомоллов Михаил Александрович

michail986@yandex.ru

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» Воронеж, Россия

Аннотация. Статья посвящена разработке экспериментальной методики определения преддетонационного участка в импульсной камере сгорания, представленной в виде детонационной трубы. На основе существующих методов предлагается схема экспериментального стенда импульсной детонационной камеры сгорания. Система из дифференциальных манометров позволяет наглядно фиксировать один из основных параметров детонационной волны — скачок давления.

Ключевые слова: детонационная волна, импульсная камера сгорания, преддетонационный участок, скачок давления, манометры

Введение. Импульсный детонационный двигатель (ИДД) является сложной технической установкой, основным элементом формирования детонационной волны которого является детонационная трубка. Детонация, как химический процесс, сопровождается выделением количества энергии и распространяется в виде детонационной волны со сверхзвуковой скоростью. Основные параметры, характеризующие детонационную волну, являются скачок давления и средняя скорость распространения детонационной волны [1, 2].

На сегодняшний день существует три основных метода исследования детонационной волны: фотографический, осциллографический (ионизационный) и реостатные методы. Несмотря на их простоту применения, они являются неточными и имеют существенную погрешность измерений, так как они основаны на измерении средних скоростей [3, 4].

Методы и материалы; результаты. Предлагается экспериментальная методика определения преддетонационного участка в импульсной камере сгорания. Схема экспериментальной установки отображена на рисунке.

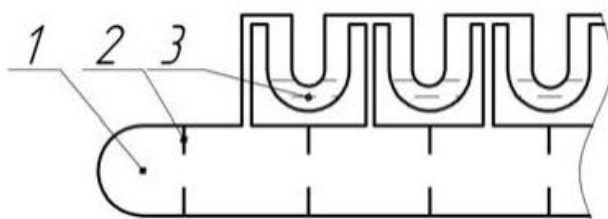


Схема экспериментального стенда импульсной детонационной камеры сгорания:
1 — детонационная трубка; 2 — кольцевое препятствие; 3 — дифференциальный жидкостный манометр

Принцип работы дифференциального жидкостного манометра заключается в разности уровней жидкостей в двух коленях манометра, на которые воздействует давление из соседних секций детонационной трубки. Правое и левое колено соседних манометров соединены через тройник с одной секцией, что позволяет регистрировать скачки давления по всей длине детонационной трубки. В случае возникновения детонационной волны в одной из секций, будет наблюдаться значительное изменение высоты столба жидкости в соответствующем манометре, что будет регистрироваться высокоскоростной видеокамерой.

Заключение. Таким образом, была предложена экспериментальная методика определения преддетонационного участка для ИДД. Данная методика позволяет наглядно определить величину преддетонационного участка детонационной трубы, позволяя определить ее оптимальные размеры для осуществления цикла Зельдовича.

Список источников

- [1] Зельдович Я.Б., Компанеец А.С. *Теория детонации*. Москва, Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1955, 269 с.
- [2] Соколик А.С. *Самовоспламенение, пламя и детонация в газах*. Москва, Изд-во Академии Наук СССР, 1960, 427 с.
- [3] Зельдович Я.Б. и др. *Математическая теория горения и взрыва*. Москва, Наука, 1980, 480 с.
- [4] Нечаев Ю.Н. *Термодинамический анализ рабочего процесса пульсирующих детонационных двигателей*. Москва, ВВИА им проф. Н.Е. Жуковского, 2002, 112 с.