

УДК 621.431

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОДИНАМИКИ И ТЕПЛОТДАЧИ ВО ВПУСКНОМ ТРАКТЕ ПОРШНЕВОГО ДВС

Л.В. Плотников, асп., Б.П. Жилкин, д-р ф.-м. н., проф.
ГОУ ВПО Уральский государственный технический университет — УПИ
им. первого президента России Б.Н. Ельцина

Сведения о газодинамике и теплоотдаче во впускном тракте поршневого ДВС в реальных условиях (пульсирующий поток) весьма ограничены.

Основной целью работы было получение дополнительных данных о динамических характеристиках процесса впуска и разработка способа увеличения объемного расхода V через цилиндры двигателя путем формирования во впускном канале стабилизирующих вихревых структур с помощью поперечно-профилированных вставок.

Для экспериментального исследования газодинамики и локальной теплоотдачи в процессе впуска были разработаны методики, спроектирована и изготовлена установка, которая представляет собой натурную модель ДВС размерности $S/D = 71/82$ мм, приводимая во вращение регулируемым асинхронным двигателем.

Было установлено, что после закрытия впускного клапана наблюдаются сильные возвратно-поступательные колебательные явления потока воздуха во впускном тракте ДВС. При этом они наиболее сильны при круглом поперечном сечении, тогда как при использовании квадратной и особенно треугольной вставки они менее вы-

ражены. Физическая сущность этого процесса связана со стабилизирующим влиянием продольных вихревых структур, образующихся в углах треугольного и квадратного профилей [1].

Основным техническим параметром, определяющим качество процесса впуска, является расход воздуха через впускную систему ДВС, поскольку он определяет мощность и динамику двигателя.

Было установлено (рис. 1), что наибольший объемный расход воздуха через впускную систему при всех частотах вращения коленчатого вала получается при применении вставки с треугольным поперечным сечением. Вероятно, обсуждаемый эффект вызван упомянутым стабилизирующим влиянием вихревых структур, которые наиболее развиты для треугольного профиля, имеющего острые углы.

Для установления влияния нестационарности течения на теплообмен проводились исследования мгновенной локальной теплоотдачи во впускном тракте поршневого ДВС в статическом и динамическом режимах продувки. При статическом режиме впускной клапан отсутствовал, а движение воздуха создавалось небольшим эксгаустером, отсасывающим воздух из полости

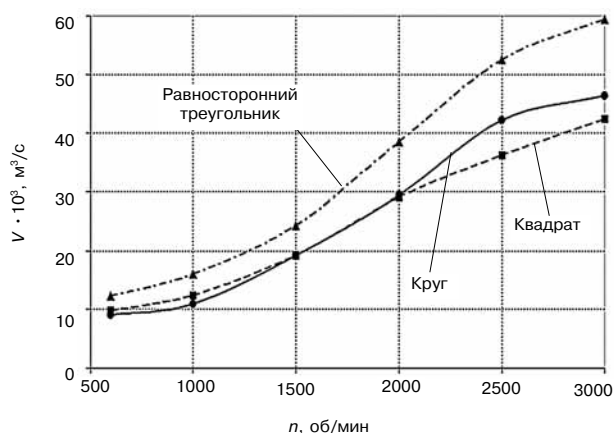


Рис. 1. Зависимость объемного расхода воздуха V через впускную систему с вставками с различной формой поперечного сечения от частоты вращения коленчатого вала n

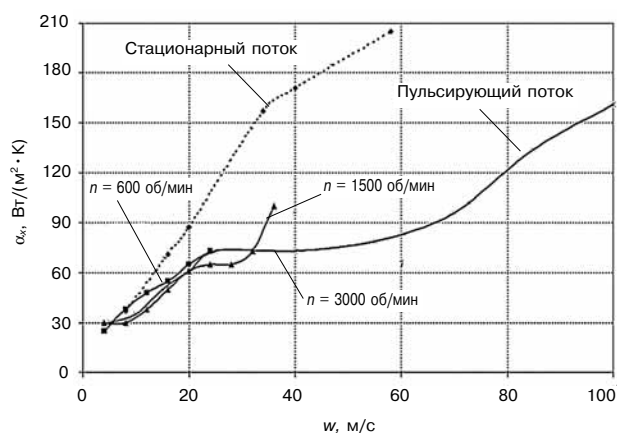


Рис. 2. Зависимость локального (110 мм от входа во впускной тракт) коэффициента теплоотдачи α_x от скорости потока воздуха w при разных режимах

цилиндра. В динамическом режиме клапаны открывались и закрывались согласно штатным фазам газораспределения.

Сопоставление величин локальных коэффициентов теплоотдачи в статическом и в динамическом режимах показало (рис. 2), что при одной и той же скорости потока воздуха во впускном тракте ДВС нестационарность приводит к силь-

ному снижению теплоотдачи, которое может достигать в сравнении со стационарным течением 2,5 раз.

Литература

1. Кутателадзе С.С. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление: справочное пособие. — М. : Энергоатомиздат, 1990. — 367 с.