

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРПУСОВ ФОРСУНОК КАМЕРЫ СГОРАНИЯ НА ИХ ПРОПУСКНЫЕ СПОСОБНОСТИ

Литвиненко З.С., Старостин Д.А., Миронов Н.С.
ПАО «ОДК-Кузнецов», г. Самара, zah52351@mail.ru

Ключевые слова: камера сгорания, форсунка, пропускная способность, срабатываемый перепад давления.

При эксплуатации керосиновой камеры сгорания (КС) могут наблюдаться дефекты, связанные с обгаром, прогаром, нагаром, оплавлением корпусов форсунок. Одна из распространённых причин полученных дефектов – отклонение от требуемого расхода воздуха, проходящего через завихрители форсунок, возникшее вследствие несоблюдения требований конструкторской и технологической документации при их изготовлении. Данные проблемы могут привести к ухудшению параметров распыла, как следствие – к ухудшению характеристик рабочего процесса и увеличению эмиссии вредных веществ [1,2].

Ключевая технологическая операция при подтверждении годности корпусов форсунок – продувка с целью получения пропускной способности воздушного завихрителя.

В данной работе оценена исправность стендового оборудования и корректность методического подхода по определению пропускной способности, проведён анализ дефектов корпусов форсунок, исследовано влияние геометрических характеристик форсунок на пропускную способность посредством CFD расчётов (рисунок 1).

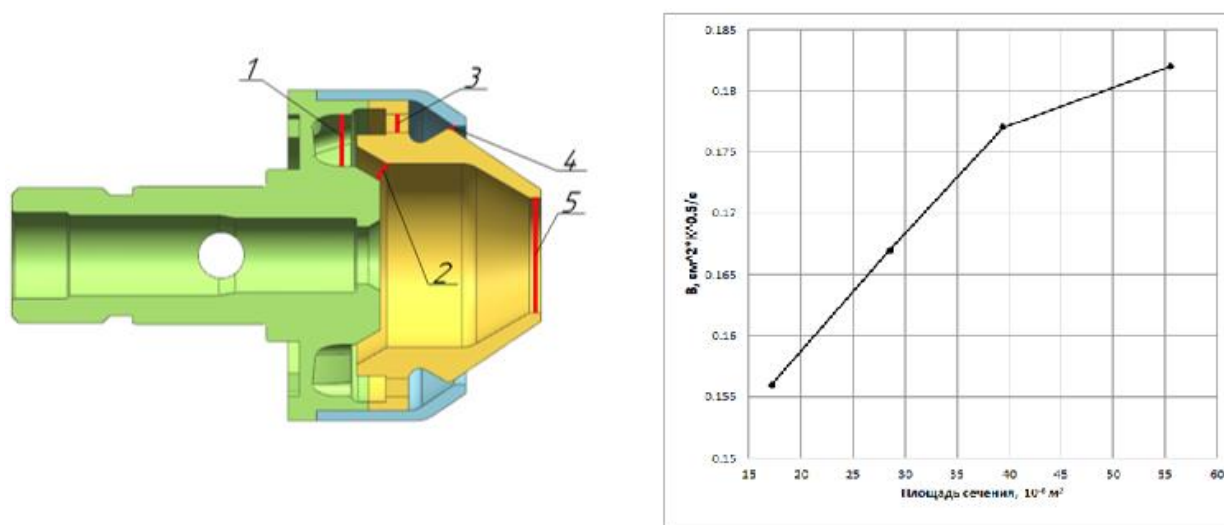


Рисунок 1 - Исследование изменения пропускной способности корпуса форсунки

В ходе работы по результатам CFD-расчетов были выявлены закономерности влияния геометрических параметров на величину пропускной способности корпуса форсунки по воздуху. Моделирование полученных дефектов и отклонений показало, что их наличие однозначно способствует отклонению расходных характеристик форсунки от требуемых; по результатам исследования выданы предложения и рекомендации, направленные на ужесточение ряда допусков размеров корпуса. Сформированы ужесточённые требования к проведению технологического испытания. Даны рекомендации по доработкам уже изготовленных и ремонтируемых корпусов форсунок с целью достижения требуемых пропускных способностей.

Данные, полученные в результате проделанной работы, предлагается использовать для проведения дальнейших экспериментов по оценке влияния изменения геометрических характеристик с целью достижения требуемых пропускных способностей. Уточнённые коэффициенты влияния тех или иных геометрических параметров на характеристики корпусов

по воздуху в будущем позволят выполнять оптимизационные расчёты с целью достижения наиболее рационального облика форсунки керосиновой камеры сгорания.

Список литературы

1. Yuanzhi Tang, Diming Lou, Chengguan Wang, Pi-qiang Tan, Zhiyuan Hu, Yunhua Zhang and Liang Fang. Study of Visualization Experiment on the Influence of Injector Nozzle Diameter on Diesel Engine Spray Ignition and Combustion Characteristics. *Energies* 2020, 13, 5337.

2. Sibendu Soma, Anita I. Ramirez, Douglas E. Longman, Suresh K. Aggarwal. Effect of nozzle orifice geometry on spray, combustion, and emission characteristics under diesel engine conditions. *Fuel* 2011; 90:1267–1276.

Сведения об авторах

Литвиненко З.С., инженер-конструктор третьей категории. Область научных интересов: процессы горения в камерах сгорания ГТД, распыл жидкого топлива, эмиссия вредных веществ при горении углеводородных топлив.

Старостин Д.А., инженер-конструктор третьей категории. Область научных интересов: процессы горения в камерах сгорания ГТД, термическое состояние элементов конструкции при воздействии пламени, методы расчётной доводки ГТД.

Миронов Николай Сергеевич, начальник бригады. Область научных интересов: эмиссия вредных веществ при горении углеводородных топлив, термическое состояние элементов конструкции при воздействии пламени, методы расчётной доводки ГТД.

STUDY OF THE INFLUENCE OF COMBUSTOR'S NOZZLES GEOMETRY ON FLOW CAPACITY

Litvinenko Z.S., Starostin D.A., Mironov N.S.

¹PJSC “UEC-Kuznetsov”, Samara, Russia, zah52351@mail.ru

Keywords: combustion chamber, spray nozzle, flow capacity, actuated differential pressure.

A study was made of the influence of the geometric characteristics of the bodies of the nozzles of the combustion chamber on flow capacity. The dependences of flow capacities on the geometric dimensions of the channels was obtained. The features of the results was obtained in terms of flow capacity in the course of the CFD calculation. The comparison with experimental data was made. Recommendations for further computational and experimental work was given.