УДК 621.45

Расчет характеристик распыла факела центробежной форсунки

ХАЙРУТДИНОВ М.А., ФАЙЗУЛЛИНА А.И., КГЭУ, г.Казань

Науч. рук.доц., канд.тех.наук О.С. Попкова О.С.

Основным видом топлива для тепловых двигателей являются различные сорта жидких топлив – бензины, керосины, соляры, сжиженный природный газ, жидкие или сжиженные ракетные топливные компоненты. В зону горения жидкое топливо обычно подается в распыленном на капли виде и с нужными концентрациями распределяется в огневом пространстве. Это обеспечивает равномерное и быстрое его испарение, образование горючей смеси с благоприятными для горения свойствами, а также быстрое и качественное последующее ее сгорание.

В камеры сгорания топливо подводится под некоторым давлением к небольшим специальным устройствам – форсункам, посредствам которых оно непрерывно впрыскивается в быстрый поток воздуха, протекающий через двигатель и камеру сгорания, в котором потом и сгорает. Кислород атмосферного воздуха служит окислителем для горючего. В пневмомеханических форсунках топливо подается под сравнительно большим перепадом давления и распыливается с помощью центробежного распылителя.

Вокруг центробежного распылителя, соосно с ним, располагаются 1-3 кольцевых лопаточных или канальных воздушных завихрителя. С помощью них улучшается процесс распыливания и обеспечивается нужное поле распределения топлива. То есть, в пневмомеханических форсунках топливо распыливается в основном за счет энергии самого подаваемого топлива.

При испытаниях форсунок на специальных экспериментальных стендах качество их работы оценивается по форме и дальнобойности струй впрыскиваемого ими топлива, по обеспечению требуемого закона распределения массы топлива в пространстве и величине неравномерности этого распределения, а также по величине диаметров образующихся капель и их относительному количеству в факеле распыла.

Для выполнения расчетов процессов смесеобразования и горения для начального сечения зоны горения в числе исходных данных по факелу распыла задаются общий расход топлива; начальные диаметры капель, число их фракций по диаметрам, минимальный и максимальный диаметры капель в факеле распыла, количество капель в каждой выделенной размерной фракции (распределение капель по диаметрам); значения составляющих скоростей капель для каждой размерной фракции и распределение капель по скоростям; значения составляющих скоростей движения воздуха и их распределение в сечении.

Далее производится расчет рабочего процесса в камере сгорания, в том числе траекторий движения испаряющихся капель. В результате расчета становятся известными траектории движения капель для каждой их размерной фракции, поля распределения испаренного топлива и массы жидкого топлива, которая содержится в недоиспарившихся каплях.