

УДК 629.76.015.3

Расчетно-экспериментальный анализ физики течения многопатрубковых
воздухозаборных устройств при дросселировании

Д.А.Рахманин

Центральный аэрогидродинамический институт им.проф. Н.Е.Жуковского

При проектировании многопатрубковых воздухозаборных устройств (ВЗУ) необходимо учитывать ряд особенностей течения, таких, как неравномерное течение и разная степень дросселирования для различных патрубков, а также возможное появление разрыва дроссельных характеристик. Эти особенности течения были выявлены при испытаниях моделей четырехпатрубковых ВЗУ как с осесимметричными, так и прямоугольными патрубками.

Главной особенностью дроссельных характеристик таких воздухозаборных устройств, является то, что в каждом из патрубков воздухозаборника реализуются существенно различные значения коэффициента восстановления полного давления ν на пологом участке дроссельной характеристики, т. е. каждый патрубок имеет свою степень дросселирования, а замыкающий скачок, в котором происходит переход сверхзвукового течения в дозвуковое, при движении ко входу в одном из патрубков опережает замыкающие скачки в других патрубках, что приводит к более раннему появлению головной волны на входе.

В работе представлены результаты анализа внутренних характеристик, полученных при испытаниях в АДТ СВС-2 ЦАГИ входного устройства модели как с осесимметричными, так и прямоугольными патрубками. Разность наибольшего и наименьшего значений коэффициента восстановления полного давления в районе угловой точки достигает $\Delta\nu=11\%$, в итоге в камере сгорания реализуются пониженные значения коэффициента восстановления полного давления.

Еще одной важной особенностью дроссельной характеристики является появление на пологом участке разрыва, при котором происходит резкое падение коэффициентов ν и f . Это обусловлено тем, что на входе одного из четырех воздухозаборников, из-за отнесенного выше преждевременного его дросселирования, появляется устойчивая отрывная зона, перекрывающая весь вход, втекание в этот воздухозаборник резко уменьшается, а в других воздухозаборниках реализуется течение с максимальной величиной коэффициента расхода воздуха f . Суммарный коэффициент расхода воздуха всего воздухозаборного устройства на режиме непосредственно после разрыва падает.

Обнаруженные особенности характеристик многопатрубковых воздухозаборников требуют обязательной экспериментальной отработки для определения влияния геометрии патрубков на диапазон устойчивой работы и получения необходимого соотношения между уровнями коэффициента восстановления полного давления и коэффициента расхода.