

УДК 532.542

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРУЙНО-КАВИТАЦИОННОГО СТАБИЛИЗАТОРА РАСХОДА

Константинов С. Ю., Целищев Д. В.

Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа

Существенным недостатком струйно-кавитационного стабилизатора расхода, ограничивающим его использование в гидроприводе, является жёсткая зависимость между давлением питания и расходом стабилизации, что приводит к необходимости проектирования устройства для каждой гидросистемы в отдельности. Данная проблема в настоящий момент, как правило, решается методом «проб и ошибок», что не является эффективным, поэтому необходимо исследовать влияние конструктивных и гидравлических параметров на характеристики струйно-кавитационного стабилизатора расхода.

Эффект кавитационной стабилизации расхода характеризуется постоянным, независящим от перепада давления расходом стабилизации. Шириной зоны стабилизации принято считать разницу между давлением на входе в кавитатор и перепадом давления, при котором эффект исчезает. Экспериментальные исследования эффекта кавитационной стабилизации расхода показывают, что расход стабилизации зависит от геометрии кавитатора и давления на входе. Расход стабилизации, как правило, растёт с ростом давления на входе и увеличением гидравлического диаметра кавитатора, а ширина зоны стабилизации уменьшается с ростом гидравлического сопротивления диффузорных элементов кавитаторов. При возникновении эффекта стабилизации расхода в струйно-кавитационном стабилизаторе расхода на расход стабилизации оказывает влияние диаметр струйной трубки, диаметр приёмного сопла и расстояние между соплами, а на ширину зоны стабилизации – угол раскрытия и длина приёмного сопла.

Таким образом, для струйно-кавитационного стабилизатора на расход стабилизации влияют: диаметр струйной трубки, расстояние между соплами, диаметр приёмного сопла, давление на входе; на ширину зоны стабилизации: угол раскрытия и длина приёмного сопла, давление в струйной камере. С учётом безразмерных параметров струйного элемента прямое влияние на расход стабилизации оказывает только безразмерный диаметр \bar{d} и безразмерное расстояние \bar{h} при постоянном давлении питания, а на ширину зоны стабилизации – калибр приёмного сопла.

Перед оценкой влияния безразмерных геометрических параметров \bar{d} и \bar{h} на расход стабилизации необходимо определить из структуры течения их допустимые диапазоны изменения:

$$\begin{aligned} 0 < \bar{d} \leq 1 + 0,316\bar{h}; \\ \frac{\bar{d} - 1}{0,316} \leq \bar{h} < 4,475. \end{aligned} \tag{1}$$

Исследование влияния геометрических параметров на расход стабилизации (рис. 1) показывает, что с ростом \bar{d} наблюдается рост расхода стабилизации при постоянном безразмерном расстоянии (рис. 1,а), а с ростом \bar{h} наблюдается увеличение расхода стабилизации до критического значения с последующим снижением (рис. 1,б).

