

УДК 62.5, 629.7.036

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК АГРЕГАТА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕПУСКОМ ВОЗДУХА ГТД

Дудниченко И. М., Гимадиев А. Г.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Важной задачей, возникающей в процессе доводки и эксплуатации наземного ГТД, является обеспечение устойчивого горения в малоэмиссионной камере сгорания. К существенным факторам, влияющим на процесс горения, относится режим сбалансированной подачи воздуха и топлива в камеру сгорания. К агрегату, от которого зависит подача воздуха на переходных режимах работы двигателя, относится агрегат управления перепуска воздуха (рис. 1). От быстродействия данного агрегата зависит запас газодинамической устойчивости компрессора. Поэтому важной задачей является обеспечение требуемого быстродействия агрегата за счёт разработки мероприятий по регулированию скорости перекладки клапанов.

В ходе работ по определению скорости перемещения штока на открытие и закрытие клапанов была создана экспериментальная установка, состоящая из электрогидравлического стенда (рис. 2) и электронного блока обработки экспериментальных данных.

В состав установки входят следующие основные элементы: масляный насос (500 л/ч, 50 кг/см²); нагружающее устройство 730 кгс; блок подачи чистого и сухого воздуха (21 кгс/см², 0,15 кг/с.); гидроцилиндр d=50 мм.



Рис. 1. Агрегат управления перепуском воздуха



Рис. 2. Внешний вид установки для агрегата управления перепуском

В процессе экспериментальных исследований были определены характеристики быстродействия агрегата при реальных рабочих нагрузках (рис. 3).

Такая характеристика быстродействия перекладки клапанов не отвечает необходимым требованиям по подаче воздуха в камеру сгорания. Быстродействие агрегата возможно изменять путём модернизации встроенного жиклера-втулки, но изменение его проходного сечения приведёт к нестабильной работе агрегата из-за явлений облитерации и засорения проходного сечения механическими частицами в рабочем теле.

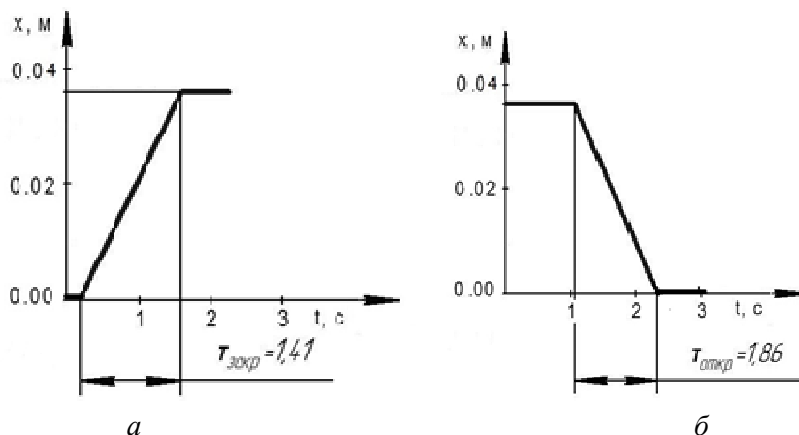


Рис. 3. Быстродействие агрегата при закрытии (а) и открытии (б) клапанов ($d=1,4$ мм, $P_{мин}=34$ кгс/см², $P_{нагр} = 730$ кгс, x – перемещение штока)

Для устранения указанных проблем был разработан дросселирующий элемент, работающий по принципу линейного винтового дросселя, позволяющий плавно регулировать расход протекающей рабочей жидкости. Конструкция опытного образца приведена на рис. 4.

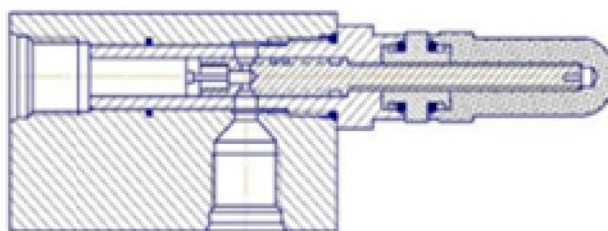


Рис. 4. Винтовой регулируемый дроссель

Результаты экспериментов (рис. 5) показали, что разработанный дроссель позволяет плавнее изменять расход и практически лишён недостатков, свойственных штатному жиклеру. Конструкция созданного регулируемого винтового дросселя позволит осуществлять регулирование скорости перекладки клапанов без снятия с двигателя и разборки агрегата управления перепуском воздуха, что, в свою очередь, приведёт к более качественной подстройке расхода воздуха при перекладке клапанов.

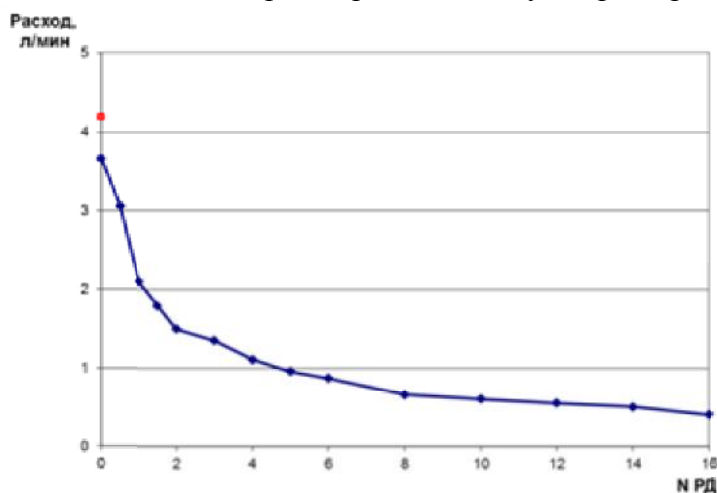


Рис. 5. Расходная характеристика винтового дросселя ($P_{мин}=34$ кгс/см²)