

УДК 629.048.3

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВИХРЕВЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

А.А. Земцов, В.А. Пасмарнов

Научный руководитель – д.т.н., профессор Н.Е. Курносов  
Пензенский государственный университет

В настоящее время в системах кондиционирования, применяемых в авиационной сфере, нашли широкое применение вихревые трубы. С их помощью можно осуществлять охлаждение воздуха в условиях, где применение других систем принципиально невозможно или экономически нецелесообразно. Но существующие в настоящее время системы на их основе обладают рядом недостатков, самым существенным из которых является потеря горячей составляющей воздуха на выходе из вихревой трубы.

В данной работе рассматривается возможность использования горячей составляющей с целью существенного повышения эффективности системы кондиционирования.

Это можно осуществить при сочетании охлаждения воздуха вихревой трубой (патент СССР №2098723) и реализации испарительного принципа с помощью распылителя-диспергатора.

Принцип действия прямого испарения, реализованный в кондиционере (патент RU №2213910), помимо охлаждения позволяет увлажнять воздух.

Недостатком такого решения является то, что в процессе эксплуатации во влажном климате возникает переувлажнение кондиционируемого воздуха из-за постоянного насыщения воздуха влагой.

Для устранения этого недостатка предлагается часть воздуха использовать в камере косвенного испарения, где происходит охлаждение воздуха без переувлажнения. Прямое испарение при этом направляется только на регулирование влажности воздуха. При этом следует оптимизировать взаимодействие работы вихревой трубы, работы узлов косвенного и прямого способов испарения.

Косвенный метод испарения можно реализовать, используя схему двухступенчатого охлаждения.

В разрабатываемой нами системе реализуется схема испарения с применением распылителя-диспергатора (патент RU №2187383) для распыления воды и, как следствие, более эффективного испарения её в камере, где происходит охлаждение воздуха.

Таким образом, система состоит из трех узлов: вихревая труба создает поток сухого холодного воздуха, диспергатор-распылитель охлаждает и увлажняет поток воздуха, подаваемый из вихревой трубы, а теплообменник предназначен для организации эффективного теплообмена между двухфазным охлаждающим агентом и воздухом, подаваемым вентилятором.

Сочетание охлажденного воздуха, подаваемого из вихревой трубы, с увлажненным и охлажденным воздухом из вихревого диспергатора-распылителя позволяет регулировать температуру и влажность воздуха в кондиционируемом объеме. При этом полностью используется весь объем сжатого воздуха, подаваемый для питания вихревой трубы.