

УДК 534.134

УЛУЧШЕНИЕ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА ЗА СЧЁТ УСТАНОВКИ ПЕРФОРИРОВАННОЙ ВЫХОДНОЙ ВТУЛКИ

Баляба М. В., Ермилов М. А., Толстов П. В., Крючков А. Н.

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

В газотранспортной системе установлено значительное количество клапанов, работающих при высоких перепадах давления. В частности, на газораспределительных станциях (ГРС) используются регуляторы давления газа, понижающие его давление с 5...7 МПа (реализуемое в магистральном трубопроводе) до 0,5...1 МПа в трубопроводных сетях конкретных потребителей. Установлено, что помимо широкополосного шума газодинамического происхождения, интенсивность которого может достигать 100 дБА и выше, реализуются также тональные шумы для класса широко применяемых регуляторов типа РДУ 50 и РДУ 80. Причиной этого является интенсивное взаимодействие высокоскоростной струи газа, выходящей из дозирующего кольцевого сечения, с элементами выходного тракта регулятора. Особенностью вышеуказанных агрегатов РДУ является наличие в данном тракте центрального обтекаемого тела, на котором закрепляется дозирующий и запорный элементы агрегата (рис. 1). При такой конструкции регулятора интенсивная струя газа, выходящая из кольцевого дозирующего сечения, взаимодействует с поддерживаемыми центральное тело стойками-пилонами, возбуждая вибрации последних.

Целью исследований является уменьшение виброакустического взаимодействия вихревых структур струи и вибрирующих стоек-пилонов регулятора. Это достигается установкой в выходную часть регулятора перфорированной втулки, которая выравнивает скорость потока по сечению и уменьшает вихреобразования после пилонов.



Рис. 1. Внешний вид РДУ без перфорированной втулки (а) и с втулкой (б):
 1 – выходной фланец; 2 – входной фланец; 3 – пружина; 4 – затвор; 5 – мембрана;
 6, 7 – держатель мембраны; 8 – прижим седла; 9 – седло;
 10 – выходной направляющий конус; 11 – пилон, 12 – болт

С помощью пакета программ ANSYS FLUENT 3D смоделированы физические процессы, происходящие в выходном тракте регулятора. Была рассчитана стандартная конструкция и несколько вариантов с установкой перфорированной втулки разных геометрических параметров.

По итогам исследований можно сказать, что с установкой в выходную часть регулятора перфорированной втулки удалось добиться наибольшей равномерности потока газа в выходном сечении регулятора и, что наиболее важно, снижения скорости и образования вихревых структур струи на концах стоек-пилонов регулятора.