

Ю. А. Гичёв, М. Ю. Ступак, М. Ю. Мацукевич

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

КЛАССИФИКАЦИЯ ПУЛЬСАТОРОВ В СИСТЕМАХ ПУЛЬСАЦИОННОГО СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА

Воздействие пульсаций на технологические и энергетические процессы показывают, что применение пульсаций в большинстве случаев начинается с воздействия пульсаций на процесс горения путем возбуждения колебаний компонентов взаимодействующих в процессе горения, то есть потоков газа и воздуха. В результате изменяется характер взаимодействия потоков газа и воздуха с образованием пульсирующих продуктов сгорания.

Независимо от воздействия пульсаций на горение, положительный эффект пульсаций на технологические процессы во многих случаях проявляется вследствие интенсификации тепломассобмена по сравнению с обычными стационарными процессами, то есть интенсификация тепло- и массобмена касается непосредственно и процесса горения, и последующих взаимодействий образовавшихся пульсирующих продуктов сгорания в энергетических и технологических установках.

Устройства для возбуждения пульсаций (пульсаторы) можно разделить на три основных класса: акустические, газодинамические и механические. Классификация устройств и принципы их реализации представлены на рис. 1.

В акустических пульсаторах генераторы звука, вызывающие пульсации, могут быть размещены непосредственно в горелочном устройстве (внутреннего действия) и снаружи (внешнего действия). Возможны также акустические пульсаторы комбинированного действия, например, путем поочередной работы генераторов звука, расположенных внутри горелочного устройства и снаружи.

В акустических пульсаторах совместного действия генераторы звука внутри горелочного устройства и снаружи работают одновременно. Во всех случаях акустические пульсаторы дают косвенное влияние на процесс горения, не изменяя кардинально газодинамическую картину процесса. Это ограничивает влияние пульсаций на процесс горения.



Рис. 1 – Классификация пульсаторов и принцип их реализации.

В газодинамических пульсаторах эффект пульсаций в значительной степени зависит от характеристик потока газа, например, от направления потока, скорости газа, давления и прочего. Обеспечить диапазоны частот, необходимые для настройки на резонансные частоты, представляется здесь весьма сложной задачей, так как изменение характеристик газового потока может привести к ослаблению или исчезновению пульсаций. Газодинамические пульсаторы работают стабильно и эффективно в строго определенном режиме движения газа, что исключает настройку частот путем изменения режима.

В механических пульсаторах перфорированные вставки, многослойные стенки и вибрирующие тела также не дают возможности регулирования резонансных частот пульсаций. Вставки и многослойные стенки неподвижны, что исключает изменение частоты пульсаций газа путем их перемещения.

Влияние вибрирующих тел на газовый поток весьма ограничено, вследствие ограниченной амплитуды вибраций. В связи с этим вибрация тел действует на поток газа косвенно без резкого изменения характеристик газа.

Контрастные изменения характеристик газа, необходимые для пульсаций, возможны путем периодической отсечки газа. Периодическую отсечку газа можно обеспечить вращающимися с определённой частотой механическими пульсаторами.