

Черепанов Анатолий Петрович,

д.т.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: boning89@mail.ru

Ляпустин Павел Константинович,

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: lpk62@mail.ru

Быргазов Павел Николаевич,

магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: byrgazov.1994_94@bk.ru

УСТРОЙСТВО ОЧИСТКИ ВНУТРЕННИХ СТЕНОК ЦИКЛОНА ОТ ОТЛОЖЕНИЙ
Cherepanov A.P., Lyapustin P.K., Byrgazov P.N.
DEVICE FOR CLEANING THE INNER WALLS OF THE CYCLONE FROM
DEPOSITS

Аннотация. Ключевым вопросом настоящей работы является разработка устройства для очистки внутренних поверхностей стенок от твердых частиц, налипающих в процессе работы циклона путем обеспечения вибрации стенок циклона за счет пульсации давления сжатого воздуха или пара.

Ключевые слова: вибрация, очистка, пульсация, циклон.

Abstract. The key issue of this work is the development of a device for cleaning the internal surfaces of walls from solid particles that stick during the operation of the cyclone by providing vibration of the cyclone walls due to the pulsation of compressed air or steam pressure.

Keywords: cyclone, cleaning, pulsation, vibration.

Очистка стенок циклонов от отложений представляет особую сложность. Например, устройство для очистки стенок циклона [1] содержит металлическую трубку, которая вводится в высокотемпературный циклон через узел установочного отверстия и уплотнения. Несмотря на то, что очистка внутренней поверхности происходит без существенной утечки технологических газов из циклона, известный способ не дает возможности качественной очистки внутренних поверхностей стенок циклона при его работе.

Для очистки внутренних поверхностей стенок циклона от отложений предлагается устройство, работа которого осуществляется путем наложения колебаний на наружную стенку циклона под воздействием давления воздуха или пара, подаваемого в зазор между стенкой циклона и пластиной через перепускное отверстие в пластине.

На рисунке 1 изображено устройство для очистки внутренних поверхностей стенок циклона от отложений, содержащее стенку циклона 1 и пластину 2, которая закреплена снаружи на его стенке с небольшим зазором h , с помощью заклепок и шайб. В центре пластины 2 имеется перепускное отверстие 3 с кромкой 4. Поток воздуха или пара 5 под давлением P , проходя через перепускное отверстие 3, срывается с его кромки 4 и в зазоре между стенкой 1 и пластиной 2 согласно [2] в кольцевой зоне 7 образуется сужение потока воздуха или пара. Согласно закону Бернулли, как известно, увеличение

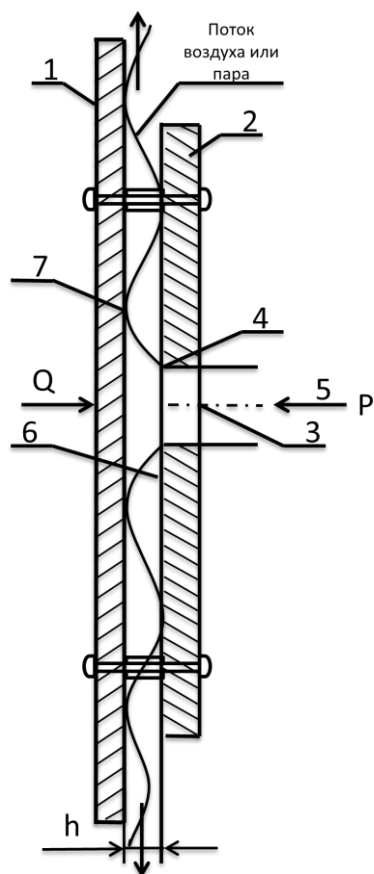


Рисунок 1 –
Устройство для
очистки стенок
циклона от отложений

скорости потока в кольцевой зоне 7 вызывает снижение давления в кольцевой зоне 6. За счет этого в этой кольцевой зоне 6 образуется вакуум и создает присасывающую силу Q , которая преодолевает силу давления P потока воздуха или пара, входящего из отверстия 3 и уменьшает зазор h между стенкой 1 и пластиной 2 за счет прогиба стенок 1 и 2. Далее при уменьшении зазора h в кольцевой зоне 6 за счет уменьшения площади проходного сечения между стенкой 1 и кромкой 4 снижается расход воздуха или пара через перепускное отверстия 3. При снижении расхода потока в зазоре h давление в кольцевой зоне 6 повышается, снижая присасывающую силу Q , соответственно, сила давления P потока воздуха или пара в центральной зоне, за счет выпрямления стенки 1 и пластины 2, вновь увеличивает зазор h . Таким образом, поочередное увеличение и снижение присасывающей силы Q изгибает стенку 1 и пластину 2 в одну сторону, а при сужении потока, разрежение падает, и стенка за счет упругости ее материала вновь прогибается в противоположную сторону. Затем цикл повторяется, в результате чего стенка циклона совершает вибрирующие автоколебания в зоне пластины 2, которые будут

распространяться на значительной площади стенки циклона, очищая его внутренние поверхности от отложений. Для повышения площади очистки внутренних поверхностей циклона может быть установлено несколько пластин 2 с подводом сжатого воздуха или пара. Таким образом, с применением предлагаемого устройства будет осуществляться эффективная очистка внутренних стенок от отложений путем создания колебаний стенок циклона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 2468873 Российская Федерация, МПК В08В 9/00 (2006.01). Устройство и способ для очистки циклона [текст] / Ветзел Джим П.; заявитель и патентообладатель ЭкссонМобил Рисерч энд Энджиниринг Компани (US).
2. Пат. 2657301 Российская Федерация, МПК В01D 3/14 (2006.01). Способ образования пульсаций газожидкостной смеси и устройство для его осуществления [текст] / Черепанов А.П.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «АнГТУ» заяв. 21.07.2017; опубл. 19.06.2018, Бюл. № 17.