

гая искры, двигающиеся с потоком газа. На последнем пакете пластин происходит распределение выхлопных газов на еще более мелкие потоки, где происходит окончательное догорание или охлаждение искр.

Для устранения основного недостатка такого искрогасителя, а именно его низкой жаростойкости нами предложено использовать в качестве фильтрующего материала плетеные металлические сетки из углеродистой стали, на проволочную основу которых нанесен слой жаростойкого материала, который предотвращает интенсивное окисление поверхности фильтрующего материала при высоких температурах и при работе в агрессивных средах. Данный материал обладает большой жаростойкостью, чем обычный сетчатый материал.

На основании изложенного выше изготовлен макетный образец искрогасителя с использованием жаростойких фильтрующих материалов на основе стальных сеток.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Е.Н. Противопожарная защита открытых технологических установок / Е.Н.Иванов. - М.: Химия, 1986 - 288 с.
2. Чешко И.Д. Анализ экспертных версий возникновения пожара / И.Д. Чешко, В.Г. Цотюков. – Санкт-Петербург, 2010 - 600 с.
3. НПБ 34-2002 Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Огнестойкие преграды и искрогасители. Общие технические требования. Методы испытаний
4. Патент RU 2067189 «Глушитель-искрогаситель» авторы - Нурулин Р. Г., Данилов В. А., Зимагулов А. Х.
5. Патент RU 2169273 «Искрогаситель для двигателя внутреннего сгорания» авторы - Латышев С.Г., Гафуров Г.Г., Гилязидинова А.Р., Луконин С.Ю.
6. Патент RU 2051716 «Искрогаситель» авторы - Пляксин Ю.В., Филонов Е.Н.

УДК 621.762

## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ КОАГУЛЯЦИИ ВЗВЕСЕЙ**

В.Е. МИХАЙЛОВСКИЙ, студент, В.М. КАПШЕВИЧ, доктор техн. наук, профессор  
ФЕДОРОВИЧ Э.Н., канд. техн. наук, доцент  
Белорусский государственный аграрный технический университет

В БГАТУ разработан электромагнитный аппарат для коагуляции взвесей, позволяющий получить турбулентный

поток жидкой среды и полную коагуляцию взвесей за короткий промежуток времени путем достижения максимальной величины градиентного магнитного поля, при этом увеличена длина рабочих зазоров [1].

В известном электромагнитном аппарате, содержащем трубу, на наружной поверхности которой установлены электромагниты с сердечниками, а также дополнительный сердечник внутри трубы, величина градиентного магнитного поля и продолжительность воздействия на обрабатываемую жидкую среду недостаточны чтобы коагуляция взвесей была полной [2].

Электромагнитный аппарат, включающий соленоид на диамагнитной трубе с закреплённой на боковой поверхности коаксиальной ферромагнитной вставкой, диамагнитный цилиндрический стакан, установленный на ферромагнитном подводящем патрубке, а также ферромагнитные боковые стенки и штанги соединительные, не позволяет получить повышение эффективности электромагнитной обработки, так как очень велики потери при замыкании магнитного потока на ферромагнитные боковые стенки и штанги, которые удалены от пути протекания ламинарного потока жидкой среды, кроме этого из-за диамагнитных свойств стакана величина и градиент магнитного поля в рабочем зазоре незначительны [3].

Электромагнитный аппарат для коагуляции взвесей включает ферромагнитную трубу, несущую на наружной поверхности соленоид и установленные внутри трубы стакан и подводящий патрубок, при этом ферромагнитная труба установлена в кольцевых пазах диамагнитных фланцев и сжата ими в поперечном направлении посредством диамагнитных стяжных болтов. Длина соленоида в четыре и более раз превышает диаметр трубы, кроме этого на подводящем патрубке установлен ферромагнитный стакан в форме усеченного конуса с углом при вершине  $14^\circ$  и меньше, закреплённый посредством двух и более диамагнитных шайб с отверстиями. В каждой шайбе общая пло-

щадь отверстий равна площади отверстия в подводящем патрубке, а длина усеченного конуса равна длине соленоида.

Благодаря тому что, стакан с крышкой и труба, несущая на наружной поверхности соленоид выполнены ферромагнитными, ширина диамагнитных зазоров уменьшена и в них получено магнитное поле большей величины. При этом диамагнитные фланцы и стяжные болты исключают замыкание на них магнитного потока создаваемого соленоидом и тем самым уменьшает потоки рассеяния, что также способствует достижению большей величины магнитного поля в рабочих зазорах.

Изготовление на внутренней поверхности фланцев кольцевого паза позволяет установить трубу в обоих фланцах без смещения, кроме этого сжатие ферромагнитной трубы в поперечном направлении с усилием составляющим, например 500...800 Н приводит к достижению максимальной намагниченности трубы, которая вызывает в рабочих зазорах аппарата магнитное поле максимально возможной величины.

Выполнение длины соленоида в четыре и более раз превышающей диаметр ферромагнитной трубы его несущей приводит к уменьшению размагничивающего поля до величины приближающейся к нулю.

Установка на подводящем патрубке ферромагнитного стакана в форме усеченного конуса приводит к созданию двух рабочих зазоров с изменяющимся поперечным сечением, в котором действует градиентное магнитное поле с изменяющимися значениями, что интенсифицирует процесс коагуляции взвесей.

Угол при вершине усеченного конуса не более  $14^\circ$  необходим для получения ширины рабочих зазоров (1...3) см, что является условием воздействия градиентного магнитного поля достаточного для эффективной коагуляции взвесей.

Выполнение шайб диамагнитными предотвращает налипание частиц взвесей на их кромки и поверхность, наличие в шайбах отверстий приводит к созданию турбулентно потока, а равенство общей площади отверстий площади отверстия в подводящем патрубке предотвращает изменение давления в аппарате и скорости протекания жидкой среды.

Применение ферромагнитного стакана с длиной равной или большей длины соленоида приводит к наличию на кромках его концевых частей магнитного градиентного поля с максимальными значениями за счёт воздействия в этих точках максимальных величин градиентного магнитного поля создаваемого соленоидом.

Протекание ламинарного потока жидкой среды по рабочим зазорам, с изменяющимся поперечным сечением, и через отверстия в шайбах приводит к созданию турбулентности.

Длину ферромагнитной трубы рассчитывают как сумму длины соленоида плюс ширину рабочего зазора для каждого типа аппарата.

Аппарат собирают в следующей последовательности: на диамагнитном патрубке, подводящем жидкую среду, закрепляют диамагнитный фланец, затем на патрубок устанавливают ферромагнитный стакан в форме усеченного конуса и закрепляют его диамагнитными шайбами с отверстиями, монтируют на стакане ферромагнитную крышку, в кольцевом пазе одного из диамагнитных фланцев закрепляют ферромагнитную трубу, несущую соленоид, который подсоединён к источнику выпрямленного тока и устанавливают на ферромагнитную трубу второй диамагнитный фланец, сжимают трубу посредством диамагнитных стяжных болтов и диамагнитных фланцев. Таким образом создают три рабочих зазора по которым протекает жидкая среда.

Электромагнитный аппарат работает следующим образом: соленоид подсоединяют к источнику выпрямленного

тока, электрический ток протекая по обмотке соленоида создаёт магнитный поток, который намагничивает ферромагнитную трубу, закреплённую в кольцевых пазах фланцев и сжатую ими в поперечном направлении, посредством диамагнитных стяжных болтов, при этом поле от намагничённости трубы намагничивает ферромагнитные стакан в форме усечённого конуса и крышку, которые создают в свою очередь градиентное магнитное поле в рабочих зазорах, при этом ламинарный поток жидкой среды, поданный снизу в верх в диамагнитный патрубок, протекая через отверстия диамагнитных шайб, перемещаясь по рабочим зазорам, поперечное сечение которых изменяется, приобретает турбулентность и последовательно подвергается воздействию сил градиентного магнитного поля, которые достигают максимума на входе и выходе жидкой среды в каждый рабочий зазор, таким образом происходит интенсивная и полная коагуляция взвесей за короткий промежуток времени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патент ВУ 8636, В 01 J 19/12, опубл. 2012.10.30
2. Классен В.И. Омагничивание водных систем. М.: Химия, 1982. – с.153-162
3. Патент ВУ 6224, В 01 J 19/12, опубл. 2010.10.30

УДК 621.791.035

## **УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА**

Ш.Ю. МАЛЫШКИН, аспирант, А.А. СЫСОЕВ, ассистент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

Одним из актуальных вопросов современности является применение альтернативных топлив, способных заменить традиционные топлива для двигателей внутреннего сгорания. В числе таких возобновляемых топлив в настоящее время рассматриваются газовые топлива (сжатые, сжиженные газы, биогаз), водород, спирты и др., которые позволя-