

оборота детали на две дополнительные обмотки 4 и создаёт дополнительный импульсный магнитный поток в сердечнике 1, концевые части которого выполнены в форме остrokонечного конуса 2, что вызывает максимальной величины импульсное градиентное магнитное поле B_n на вершинах остrokонечных конусов 2 расположенных в средней части поверхностей рабочих элементов 6.

Таким образом, основное и дополнительное магнитные поля намагничивают ферромагнитный абразивный порошок и вращающуюся ферромагнитную деталь, при этом под последовательным синхронным действием магнитных сил порошок оказывается прижатым к поверхности детали выполняя равномерный съём металла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское свидетельство №165651, МПК В 24в, Кл. 67а, 31₃₀, опубл. 12.X.1964 г. Бюл. №19
2. Патент на полезную модель ВУ6014, МПК (2009), В24В31/00, Н01F13/00, опубл. 2010.02.28.
3. Заявка № U20111041, 21 декабря 2011 года (2011.12.21) «Устройство для магнитно-импульсной абразивной обработки вращающихся деталей».

УДК 631.3.01

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЛЬТРА С ГРАДИЕНТНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ДЛЯ ОЧИСТКИ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ ГИДРОСИСТЕМ ТРАКТОРОВ И СЕЛЬХОЗМАШИН

*В.П. Курто – студент 2 курса БГАТУ
Научные руководители: к.т.н., доцент Э.Н. Федорович,
ассистент П.С. Чугаев*

Надежность и долговечность высокопроизводительных тракторов и сельхозмашин, в значительной степени зависит от чистоты применяемых рабочих жидкостей. Особенно высокие требования предъявляют к их чистоте при эксплуатации объемных гидроприводов, имеющих в гидроагрегатах прецизионные золотниковые пары с зазорами порядка 2–8 мкм. Поэтому в процессе эксплуатации

таких гидроприводов повышенное внимание уделяется очистке рабочих жидкостей на стадии заправки гидросистем.

Для очистки рабочих жидкостей используют разнообразные методы, но наиболее распространенным из них является метод фильтрации [1]. Для его реализации используются механические и силовые фильтры.

Силовые магнитные фильтры способны задерживать мельчайшие ферромагнитные частицы, являющиеся в основном продуктами износа деталей гидроагрегатов, которые невозможно отделить механическим путем. Однако анализ их работы показывает, что они задерживают не только ферромагнитные, но и значительную часть диамагнитных и коагулированных с ними парамагнитных частиц.

Целью данной работы является разработка новой конструкции магнитного фильтра для очистки рабочих жидкостей. Для эффективной очистки рабочих жидкостей предлагается использовать магнитный фильтр с градиентным магнитным полем. Магнитный фильтр рис. 1 состоит из цилиндрического корпуса 1 с входным и выходным патрубками и диафрагмами 6, 7, 11. Снаружи корпуса размещен индуктор 2, а внутри – цилиндрический сердечник 3.

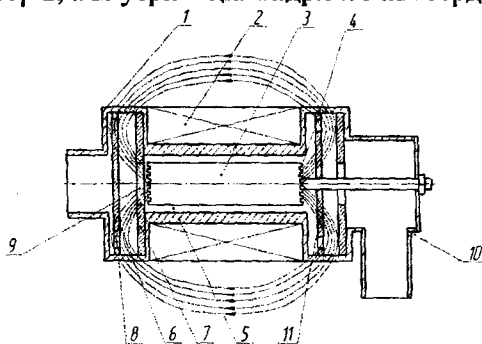


Рис. 1. Магнитный фильтр:

1 – корпус; 2 – индуктор, 3 – сердечник из магнитной стали; 4 – прямоугольные выступы, 5 – рабочее пространство, 6 – диафрагма-растекатель, 7 – приемная диафрагма, 8, 9 – отверстия; 10 – фасонное колено, 11 – переходной диск

Электромагнитный фильтр, работает следующим образом. Рабочая жидкость поступает в входной патрубок и по диафрагме-растекателю 6 через отверстия 8 поступает к приемной диафрагме-

ме 7, при этом направление потока дважды изменяется на угол 90° , и через отверстие 9 поступает в рабочее пространство 5, омывая торец ферромагнитного сердечника 3 с выступами 4, затем жидкость, омывая задний торец ферромагнитного сердечника 3 с выступами 4, поступает на переходной диск 11, при этом направление потока дважды изменяется на 90° . Вследствие равенства сечений входных и выходных отверстий скорость протекания и давление жидкости в фильтре постоянны. Сток очищенной жидкости из фильтра осуществляется через фасонное колено 10 и выходной патрубков.

Индуктор 2 намагничивает сердечник 3 который создает в рабочем пространстве 5 магнитное поле, градиент которого максимален у торцов сердечника 3. Прямоугольные выступы 4 расположенные на торцах сердечника создают дополнительные градиентные зоны магнитного поля. Так как все детали магнитного фильтра, кроме сердечника, выполнены из немагнитных материалов, то рассеяние магнитного потока будет минимальным, а пространство между диафрагмой-растекателем 6, приемной диафрагмой 7, задним торцом сердечника и переходным диском 11 будут пронизаны градиентным магнитным полем.

Рабочая жидкость, подлежащая очистке, направленная диафрагмами 6, 7 и переходным диском 11, протекая через выступы 4, пересекает магнитные силовые линии под углом 90° и подвергается силовому воздействию градиентного магнитного поля. При этом ферромагнитные и диамагнитные частицы притягиваются и оседают на кромках выступов ферромагнитного сердечника. Периодическая очистка диафрагм и выступов сердечника от скопившихся загрязнений производится вручную.

Целесообразно величину намагничивающего поля создаваемого индуктором выбирать, таким образом, чтобы это поле вызывало в сердечнике такую намагниченность величина, которой меньше индукции насыщения металла сердечника. В противном случае при приближении к индукции насыщения магнитная восприимчивость ферромагнетиков уменьшается, что вызывает уменьшение магнитного поля которое создает намагниченный сердечник и которое притягивает ферро- и диамагнитные частицы загрязнений.

Из-за размагничивающего поля противоположного направления, которое возникает при намагничивании тела имеющего конечные размеры, магнитное поле также будет уменьшаться. Размагни-

чивающий фактор зависит от соотношения размеров сердечника и от направления намагничивания. Например, при поперечном намагничивании длинного круглого стержня он равен 0,5 [4].

При изготовлении магнитного фильтра следует рассчитывать индуктор таким образом, чтобы создаваемое им намагничивающее поле вызвало в сердечнике максимальную магнитную восприимчивость в сочетании с минимальным значением размагничивающего фактора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буренин В. В. Новые фильтры для рабочих жидкостей гидрофицированных машин. / В.В. Буренин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004, №12.
2. А.с. 1105474 СССР. Аппарат для магнитной обработки жидких сред / В.Н. Пигулевский, Н.А. Пигулевский, Э.Н. Кудинова, А.В. Юшко. // Открытия. Изобретения. – 1984. – №28.
3. Буренин В. В. Новые конструкции механических фильтров для очистки рабочих жидкостей / В.В. Буренин // Тракторы и сельскохозяйственные машины – 2008 – № 11.
4. Тикадзуми С. Физика ферромагнетизма: Магнитные свойства вещества / С. Тикадзуми – М.: Мир, 1983. – 302 с.