

1. Во время пневмомеханического воздействия на расплав осуществляется полочастотное воздействие, наряду с основной рабочей частотой излучателя – 85 Гц, также существуют частоты задаваемые электродвигателями дополнительных систем в основном 50 Гц, и собственная частота колебаний установки ~ 2 Гц.
2. Получены позитивные результаты по уменьшению кристаллического зерна с помощью акустических импульсов в вакуумно-дуговых печах.
3. Оцененные величины энергии, которые вводятся в слиток (величина присоединенной массы – 5 кг, величина пневматической силы – 2000 Н) для пневмомеханического вибратора с двигателем – 1,2 кВт, равняется 13 Дж/имп., что является максимальной теоретической величиной, реальная – значительно меньше.
4. Нужны более мощные акустические импульсы, для получения более однородной структуры по всей высоте. Для этого можно использовать электрогидроимпульсную технологию.
5. Требуется дальнейшее проведение работ для получения необходимой информации для последующего внедрения разработки в промышленность.

Список источников информации: 1. *Пилошенко В.Л., Смирнов А.Н.* Оптимизация выбора технологической схемы виброимпульсной обработки для повышения качества промышленных слитков и заготовок // Металл и литье Украины, 1997. – № 8. – С. 8-13. 2. *Сладкошителей В.Г., Малюшевский П.П., Корытов В.А.* и др. Разработка и исследование метода интенсификации процессов кристаллизации металлических расплавов и затвердевания слитков с помощью виброимпульсного воздействия // Новое в теории и практике электрогидравлического эффекта. – Киев: Наук. думка, 1983. – С. 96-99. 3. Электрогидроимпульсная обработка кристаллизующихся металлов и сплавов: Сб. науч. тр. / АН УССР. ПКБ электрогидравлики; Редкол.: *Гулый Г.А.* (отв. ред.) и др. – Киев: Наук. думка, 1990. – 100 с. 4. *В.Б.Юферов, А.Н.Пономарев, Б.В.Борис, И.В.Буравиков, А.Ф.Ванжа, Е.В.Муфель, Г.В.Писарев* Электрогидроимпульсная установка для обработки расплавов металлов в вакуумно-дуговых печах // Вестник НТУ «ХПИ». Сборник научных трудов. Тематический выпуск «Техника и электрофизика высоких напряжений». – № 20. – 2007. – 8 с.

Поступила в редакцию 16.10.2009

УДК 621.373.2

В.С.ГЛАДКОВ, канд.техн.наук, вед.науч.сотр., НТУ «ХПИ»;
А.А.ГУЧЕНКО, зав.сектором, НТУ «ХПИ»;
А.В.ШЕСТЕРИКОВ, науч.сотр., НТУ «ХПИ»;
В.Я.ХАЙЛО, вед.инж., НТУ «ХПИ»;
МАРКУС ШТИМЕР, докт.физ.-мат.наук, проф., Технический университет Дортмунда, Германия

ВЫСОКОПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЕМ 100 КВ

Описаний високопотенційний трансформатор 220В/220В напругою 100 кВ й потужністю 100 Вт.

The results of theoretical study of transmission properties of the ohmic voltage divider type of SGL-1 for rated voltage of 1 MV are given.

В настоящее время в связи с развитием нанотехнологий в различных отраслях науки и техники возникла потребность в применении ускорителей электронов, протонов, ионов водорода, гелия и др. заряженных частиц. А это повлекло за собой необходимость создания высокопотенциальных (изолирующих) трансформаторов 220В/220В напряжением 50-100 кВ и мощностью до 100 Вт для питания инжекторов частиц. Потенциальные трансформаторы нашли также применение в системах управления и диагностики электрофизических установок экологически чистой и безотходной утилизации железобетонных (бетонных) изделий при воздействии наносекундных импульсов напряжения, а также в цепях питания высоковольтной аппаратуры установок экологически чистой фильтрации трансформаторного масла.

Известно, что к высокопотенциальным трансформаторам относятся трансформаторы, у которых потенциал вторичной обмотки по отношению к первичной превышает 1000 В. Основными особенностями высокопотенциальных трансформаторов по сравнению с трансформаторами, работающими при напряжении до 1000 В, являются увеличенные изоляционные расстояния и, как следствие, значительное уменьшение коэффициента заполнения окна магнитопровода медью, увеличение относительного значения падения напряжения в обмотках трансформатора, изменение оптимальных геометрических соотношений между размерами высокопотенциальных трансформаторов по сравнению с низковольтными трансформаторами, наличие в изоляции трансформаторов дополнительных диэлектрических потерь и потерь на сквозную проводимость и ионизацию.

В результате уменьшения коэффициента заполнения окна и увеличения падения напряжения в обмотках удельная мощность высокопотенциальных трансформаторов уменьшается, а их габаритные размеры и масса значительно

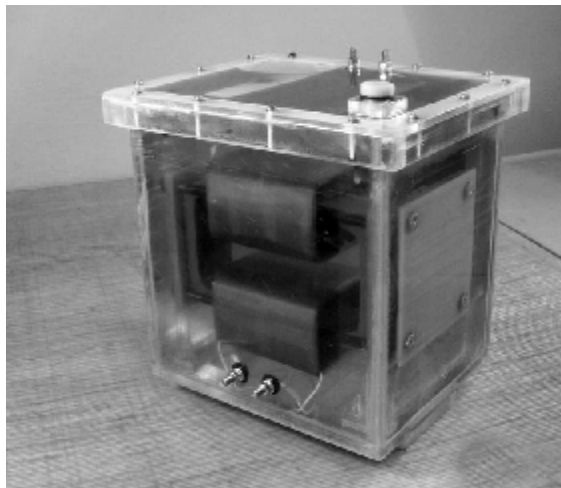
возрастают. С увеличением габаритных размеров магнитопровода возрастает реактивная составляющая тока холостого хода, увеличиваются потери в магнитопроводе и обмотках, то есть энергетический КПД трансформаторов уменьшается. Нужно отметить, что отличительной особенностью высокопотенциальных трансформаторов является преимущественное применение стержневых магнитопроводов в отличие от низковольтных трансформаторов, в которых наиболее часто применяется броневые магнитопроводы.

В качестве основного диэлектрика потенциальной обмотки от первичной обмотки и корпуса применяется как бумажномасляная, так и твердая (на основе эпоксидных компаундов) изоляция. При этом литературные источники рекомендуют твердую изоляцию использовать в высокопотенциальных трансформаторах в основном при напряжениях до 30 кВ [1]. Но в 2007 г. в НИПКИ «Молния» НТУ «ХПИ» разработаны, изготовлены и успешно эксплуатируются у заказчика высокопотенциальные трансформаторы с твердой (эпоксидной) изоляцией напряжением 50 кВ для питания инжекторов ионов водорода и гелия в ускорителе на 50 кэВ [2].

Бумажно-масляная изоляция применяется в высокопотенциальных трансформаторах напряжением 100 кВ и выше [3].

В настоящее время при разработке некоторых видов нанотехнологий возникла потребность в применении ускорителей ионов энергией 100 кэВ. Для питания инжекторов этих ускорителей понадобились высокопотенциальные трансформаторы на 100 кВ, которые бы удовлетворяли ряду условий:

- минимально возможный вес;
- простота изготовления;
- надежность в работе;
- минимально возможная высота и др.



Общий вид высокопотенциального трансформатора напряжением 100 кВ с масляной изоляцией

С учетом этих условий был разработан и создан (см. рисунок) высокопотенциальный трансформатор 220 В/220 В напряжением 100 кВ и мощностью 100 Вт в изоляционном корпусе с масляной изоляцией обмоток от магнитопровода и между ними, что позволило исключить процесс сушки и вакуумирования изоляции (в отличие от использования бумажно-масляной изоляции).

Впервые изоляция первичной и вторичной обмоток была выполнена на напряжение 50 кВ каждая, а не изолировалась на полное напряжение 100 кВ только одна вторичная. Это позволило значительно уменьшить весогабаритные характеристики трансформатора.

Список литературы: 1. *И.И.Белопольский, Е.И.Каретникова, Л.Г.Пикалова* Расчет трансформаторов и дросселей малой мощности. – М.: «Энергия», 1973. – 400 с. 2. *В.С.Гладков, А.А.Гученко, В.Я.Хайло* Компактный источник питания ускорителей ионов гелия и водорода энергией 50 кэВ // Вестник НТУ «ХПИ». – 2008. – № 21. – С. 43-49. 3. *В.А.Бочаров, В.С.Гладков, Ю.П.Зябко, П.Н.Мельников* Высоковольтный источник питания ускорителя положительных ионов // Приборы и техника эксперимента – М.: 1999. – № 2. – С. 160-161.

Поступила в редколлегию 18.08.2009

УДК 621.315.615:2.004.1

В.С.ГЛАДКОВ, канд.техн.наук, пров.наук.співр, НТУ «ХПИ»;
О.А.ГУЧЕНКО, зав.сектором, НТУ «ХПИ»;
О.В.ШЕСТЕРІКОВ, наук.співр., НТУ «ХПИ»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗРАЗКА УСТАНОВКИ ОЧИЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

Наведено результати експериментальних досліджень очищення трансформаторного масла на створеному макеті електрофізичної установки, які показали високу ефективність очищення.

The experimental results of purification of transformer oil to create model of electrophysical installation, which showed high cleaning efficiency are given.

Вступ. Метою цієї роботи є експериментальна перевірка ефективності електрофізичного очищення трансформаторного масла за допомогою запропонованої в [1] системи електродів типу «квадрупольна лінза», яка дозволяє створювати просторове неоднорідне електричне поле в усьому об'ємі системи електродів.

Типову картину неоднорідного електростатичного поля в системі квадрупольної лінзи наведено на рис.1. [2]

У такій системі подовжня складова поля відсутня, тому потенціал на осі буде постійним. Напруженість поля в декартовій системі координат з центром