

Фиг. 2

(19) ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІ
ЗИЯТКЕРЛІК МЕНШІК ҚҰҚЫҒЫ КОМИТЕТІ

ӨНЕРТАБЫСҚА

(11) № 28739

(2) **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПАТЕНТ**

(54) **АТАУЫ:** ИНДУКЦИЯЛЫҚ ҚЫЗДЫРУҒА АРНАЛҒАН ИНДУКТОР

(73) **ПАТЕНТ ИЕЛЕНУШІСІ:** Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің "С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті" шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны

(72) **АВТОР (АВТОРЛАР):** Захаров Игорь Вячеславович; Акишев Арман Айтмухаметович; Ижикова Алена Дмитриевна; Захарова Евгения Игоревна

(21) № **Өтінім** 2013/1253.1

(22) **Өтінім берілген күн** 23.09.2013

Қазақстан Республикасы өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде тіркелді 19.06.2014ж.

Инновациялық патенттің күші Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында, оны күшінде ұстау үшін ақы уақтылы төленген жағдайда сақталады.

Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі
Зияткерлік меншік құқығы комитетінің
төрағасы



А. Естайев

Өзгерістер енгізу туралы мәліметтер осы инновациялық патентке қосымша түрінде жеке парақта келтіріледі

002309



(19) **КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

(12) ИННОВАЦИОННЫЙ ПАТЕНТ

(П) **№ 28739**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(54) **НАЗВАНИЕ:** ИНДУКТОР ДЛЯ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

(73) **ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЬ:** Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(72) **АВТОР (АВТОРЫ):** Захаров Игорь Вячеславович; Акишев Арман Айтмухаметович; Ижикова Алена Дмитриевна; Захарова Евгения Игоревна

(21) **Заявка № 2013/1253.1**

(22) **Дата подачи заявки 23.09.2013**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан 19.06.2014г.

Действие инновационного патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан при условии своевременной оплаты поддержания инновационного патента в силе.

**Председатель Комитета по правам
интеллектуальной собственности
Министерства юстиции Республики Казахстан**

А. Естаев

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН



(19) KZ (13) A4 (11) 28739
(51) H05B 6/42(2006.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2013/1253.1
(22) 23.09.2013
(45) 15.07.2014, бюл. №7
(72) Захаров Игорь Вячеславович; Акишев Арман Айтмухаметович; Ижикова Алена Дмитриевна; Захарова Евгения Игоревна
(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан
(56) SU №1538287, 1990
(54) **ИНДУКТОР ДЛЯ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА**
(57) Предлагаемое изобретение относится к электротермии, а именно к индукционному нагреву, и может быть использовано для создания индукторов с высокими технико-экономическими показателями.

Технический результат - снижение потерь активной мощности в обмотке индуктора.

Технический результат достигается тем, что в индукторе для индукционного нагрева, состоящем из ленточных проводников противоположной полярности, изолированных друг от друга диэлектриком, начало первого проводника и конец второго проводника присоединены к источнику питания, а конец первого проводника и начало

второго проводника разомкнуты, причем проводники выполнены со ступенчато уменьшающимся поперечным сечением по своей длине от клемм подачи питания к периферии. При этом каждая ступень проводников противоположной полярности для двухступенчатого проводника

выполнена в соотношении $\frac{4-v_7}{3/2}$ от толщины B самого проводника, равной b

ступени / $-JSL$, при этом i -тый участок проводника n

с i -той ступенью имеет суммарную толщину $B = B + (n \wedge -i) \cdot b$ Кроме того каждая ступень проводников противоположной полярности для трехступенчатого проводника выполнена в соотношении $10-V19$ от толщины самого

проводника при тех же соотношениях b_{np} , $1CP$, B ;

Преимущества заявляемой обмотки позволяют снизить потери активной мощности при использовании разноименных проводников с количеством ступеней $p=2$ -на 16,9%, использовании разноименных проводников с количеством ступеней $p=3$ -на 20%.

N

>

4-

00
0
ИЗ
0

Изобретение относится к области электротермии, а именно к индукционному нагреву, и служит для создания нагревательных индукторов с высокими технико-экономическими показателями.

Известен индуктор для индукционного нагрева [А.с. СССР №1457795, Н05В 6/42 Устройство для индукционного нагрева.] с обмоткой, обладающей собственной естественной емкостью, способной компенсировать собственную индуктивность, что делает естественный $\cos \phi$ индуктора весьма близким к единице и позволяет не использовать для его повышения средства искусственной компенсации.

Особенностью электрического режима данного индуктора является то, что ток по длине разноименных проводников обмотки индуктора не остается постоянным. Он снижается от места ввода к периферии по закону, весьма близкому к линейному, в одном проводнике, во втором проводнике зеркальноотображенно нарастает.

В связи с вышеотмеченным, недостатком индуктора [А.с. СССР №1457795, Н05В 6/42 Устройство для индукционного нагрева.] является то, что при изменяющемся токе по длине обмотки индуктора сами проводники не имеют переменного сечения по длине. При этом металл проводников периферийной части используется по току крайне неэффективно, что ведет к перерасходу проводникового металла, увеличению массы и габаритов обмотки индуктора.

Наиболее близким к настоящему изобретению является устройство для индукционного нагрева [А.с. СССР №1538287, Н05В 6/42 Устройство для индукционного нагрева.], в котором проводники подобного индуктора выполнены со ступенчато меняющимся сечением по их длине. Однако авторы изобретения не приводят математических соотношений и геометрических размеров ступеней проводников, при которых достигается максимальный эффект от заявленного изобретения. При этом может сложиться впечатление, что геометрический размер ступеней, для достижения максимального эффекта, может быть принят любым. На самом деле это не так. Этот размер находится в строгой математической зависимости от исходной толщины проводника. Кроме того, в отличительной части [А.с. СССР №1538287, Н05В 6/42 Устройство для индукционного нагрева.] авторы заявляют техническим результатом уменьшение массогабаритных показателей обмотки индуктора. В настоящей заявке технический результат повышение эффективности работы индуктора путем снижения потерь активной мощности в металле токонесущих проводников.

Технический результат достигается тем, что в обмотке индуктора для индукционного нагрева, состоящей из ленточных проводников (первого проводника и второго проводника) противоположной полярности, изолированных друг от друга диэлектриком, проводники противоположной полярности выполнены со ступенчато уменьшающимся поперечным сечением по своей длине от клемм подачи питания к

периферии, причем каждая ступень проводников противоположной полярности для двухступенчатого проводника выполнена в соотношении

$$b_{np} = \frac{4 - \sqrt{7}}{2} \cdot b_{\text{толщины}} \quad (0)$$

от толщины самого проводника, равной

$$b_{np} = \frac{b + \delta}{2} \quad (2)$$

при длине ступени

$$l = \frac{b^2}{cm} \quad (3)$$

при этом n -тый участок проводника с i -той ступенью имеет суммарную толщину

$$h = b + \left(\frac{n+1}{2} \right) \cdot \delta \cdot m \quad (4)$$

Кроме того каждая ступень проводников противоположной полярности для трехступенчатого проводника выполнена в соотношении

$$b_{np} = \frac{10 - \sqrt{19}}{2} \cdot b_{\text{толщины}} \quad (5)$$

от толщины самого проводника при тех же соотношениях b

Изобретение иллюстрируется чертежами - фиг.1. и фиг.2. На них представлена обмотка индуктора, с двухступенчатыми (фиг.1) и трехступенчатыми (фиг.2) проводниками, условно размотанная в линию.

Обмотка индуктора содержит ленточный проводник одной полярности (первый проводник), ленточный проводник противоположной полярности (второй проводник), а также диэлектрик, изолирующий ленточные проводники друг от друга.

Устройство функционирует следующим образом.

При подключении источника питания к вводным клеммам обмотки индуктора по ее ленточным проводникам протекает ток, который в проводниках существует в виде тока проводимости, а в диэлектрике - в виде тока смещения.

Подбором геометрических параметров обмотки индуктора (толщины и ширины проводников, толщины диэлектрика, внутреннего диаметра обмотки индуктора) и относительной диэлектрической проницаемости материала диэлектрика добиваются выравнивания ее индуктивного и емкостного сопротивлений (режим резонанса). При этом индуктор будет работать с $\cos \phi = 1$.

Расчеты показывают, что при линейно меняющемся токе от места его ввода к периферии сами проводники целесообразно выполнять также линейно меняющимися по сечению. Однако практически изготовить проводники подобного профиля представляется крайне затруднительно, принимая во внимание малые толщины проводниковых лепт. Реальнее изготовить проводник со ступенчато меняющимся по длине сечением. То есть с целью повышения

эффективности работы индуктора путем снижения потерь активной мощности необходимо перераспределить металл проводников, сняв часть его с наименее токонагруженной периферийной части проводников и обратив ее на усиление наиболее токонагруженной вводной части проводников.

Зависимости (1) и (5) приведены для случая наиболее простого технического исполнения проводников - с двумя и тремя ступенями соответственно.

Математический анализ полученных зависимостей позволил определить оптимальное значение разницы (перепада) толщин соседних участков (ступеней) ступенчатого проводника $b_{ст}$; при котором указанный проводник имеет минимальное значение потерь активной мощности. Для этого были найдены экстремумы функции $P_{пр} = f(b_{ст})$ при количестве ступеней, равном двум и трем, которые позволили получить заявляемые соотношения (формула 1 и 5) оптимального значения $b_{ст}$, соответствующие минимуму потерь активной мощности в проводнике двух- и трехступенчатого поперечного сечения.

Преимущества заявляемой обмотки индуктора позволяют снизить потери активной мощности при использовании разноименных проводников с количеством ступеней $p=1$ -на 16,9%, использовании разноименных проводников с количеством ступеней $p=3$ -на 20%.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

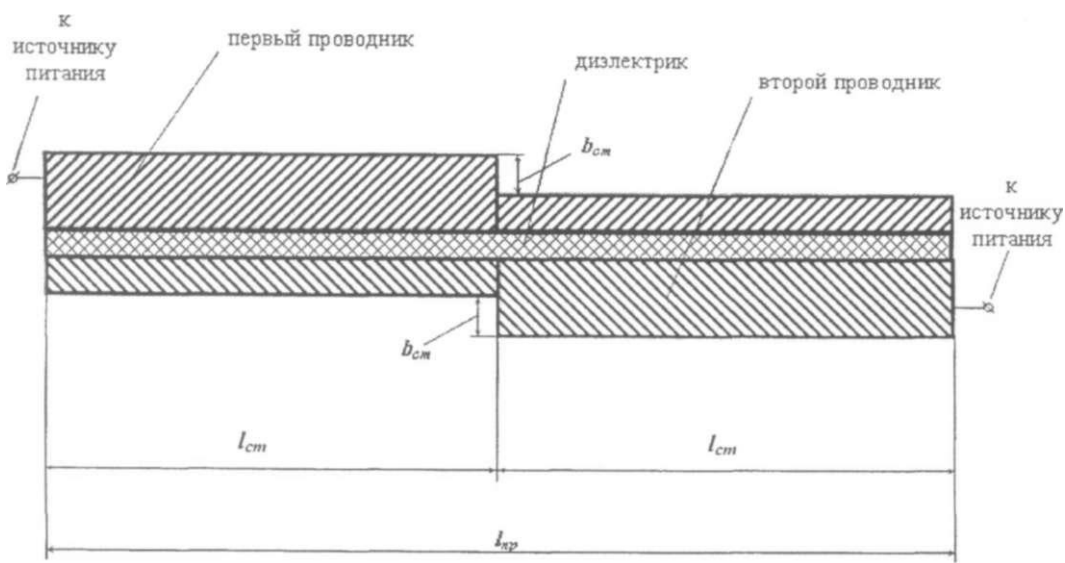
1. Индуктор для индукционного нагрева, состоящий из ленточных проводников противоположной полярности, изолированных друг от друга диэлектриком, начало первого проводника и конец второго проводника присоединены к источнику питания, а конец первого проводника и начало второго проводника разомкнуты, причем проводники выполнены со ступенчато уменьшающимся поперечным сечением по своей длине от клемм подачи питания к периферии, **отличающийся** тем, что каждая ступень проводников противоположной полярности для двухступенчатого проводника выполнена в

соотношении $b_{ст} = \frac{4-V7}{3/2}$ от толщины самого

проводника, равной $b_{пр} = \frac{b_{пр1} + b_{пр2}}{2}$, при длине

ступени $l_{ст} = \frac{b_{ст}}{n}$ при этом i -тый участок проводника с i -той ступенью имеет суммарную толщину $b_{ст} + \frac{b_{ст}}{2} + \dots + \frac{b_{ст}}{i}$.

2. Индуктор по п.1, **отличающийся** тем, что каждая ступень проводников противоположной полярности для трехступенчатого проводника выполнена в соотношении $b_{ст} = \frac{10-L9}{10}$ от толщины самого проводника при тех же соотношениях $b_{ст} = \frac{b_{ст}}{n}$.



Фиг.1