На рисунке 8а представлена фотография лабораторного образца измерительной системы, а на рисунке 8б – полученная с помощью нее оптическая кардиограмма измерений сердечного ритма человека.

Рисунок 8 – Фотография лабораторного образца платы сбора данных (а) и полученная с помощью лабораторного образца системы сбора данных оптическая кардиограмма (б)

1. Популярная механика. Часы-тонометр: непрерывный мониторинг (<http://www.popmech.ru/technologies/14314-chasy-tonometr-neprieryvnyy-monitoring/>)
2. Официальный представитель Beurer (<http://beurer.tv/catalog/tonometr-beurer-bc58.html>)
3. RHARMEX MARKET (http://pharmex-market.ru/market/tonometry/avtomaticheskie_na_zapyaste/)
4. Breakspear R., Connor S. A single-arm ambulatory EKG measurement system using capacitive sensors // Electronics goes medical paper (<http://plesseysemiconductors.com/library-plesseysemiconductors.php>)
5. Булкин П.С., Васильева О.Н., Киров С.А., Малова Т.И. Измерение температуры полупроводниковыми термометрами // Лабораторный практикум по молекулярной физике (http://genphys.phys.msu.ru/rus/lab/mol/Lab224_2013_2.pdf)
6. Anaesthesia Tutorial of the Week Dr. Iain Wilson Пульсоксиметрия // Выпуск №123, ноябрь 2015 г.

Шатунов А.Н.

Электрические потери в секциях разрезного проводящего тигля

СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

(Россия, Санкт-Петербург)

doi:10.18411/lj-07-2018-34

idsp: 000001:lj-07-2018-34

Аннотация

Представлены результаты исследования энергетических параметров индукционной системы с разрезным проводящим тиглем для плавки оксидов и зависимости электрических потерь в секциях тигля от параметров плавки, полученные с использованием численного моделирования.

Ключевые слова: индукционная система, разрезной проводящий тигель, плавка оксидов

Несмотря на то, что индукционные установки с разрезными проводящими тиглями уже несколько десятилетий широко используются в промышленности, полного представления об электромагнитных явлениях, происходящих в секциях тигля так и нет. При проектировании и управлении этими индукционными установками успешно используются теоретическая база и накопленный опыт, но от недостатка данных могут возникать погрешности. Так, мало изучена зависимость электрических потерь в секциях разрезного тигля от параметров загрузки и частоты тока в индукторе. В данном случае исследовалась система (рисунок 1) с соосным расположением индуктора 1, загрузки (расплава) 2 и тигля 3. Расчеты проводились с использованием трехмерной

математической модели электромагнитного поля, реализованной в программном пакете Ansys [1]. Для частот 1,76 МГц и 116 кГц было проведено по три группы расчетов при отношении высот расплава и индуктора $H_{загр}/H_{инд.}=0,875; 0,5$ и $0,0625$. Остальные размеры индукционной системы оставались неизменными. Допущения и настройки соответствовали таковым в работе [2]. В каждой группе расчетов степень выраженности поверхностного эффекта в загрузке $R_{загр}/\Delta_{загр}$ варьировалась в диапазоне $1 \div 40$ путем задания удельных сопротивлений загрузки из диапазонов, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Удельные сопротивления в расчетах

Элемент	ρ , Ом·см при 1,76 МГц	ρ , Ом·см при 116 кГц
Индуктор (1)	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$
Загрузка (2)	$5,13 \cdot 10^{-4} \div 15,1$	$3,4 \cdot 10^{-5} \div 1,0$
Тигель (3)	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$

Рисунок 1 – Конфигурация и схема индукционной системы

В результате расчетов были получены мощности электрических потерь в индукторе, загрузке и секциях тигля. На рисунках 2 и 3 приведены зависимости потерь в секциях тигля для каждой высоты загрузки, приведенные к потерям в пустом тигле $R_{загр0}$ (без загрузки). Анализ зависимостей позволил выявить факторы, влияющие на величину электрических потерь в секциях тигля: 1) При отсутствии загрузки ток в секции тигля ток с внешней стороны трубки концентрируется напротив индуктора, а на внутренней стороне растекается по всей высоте – потери велики.

Рисунок 2 – Электрические потери в тигле (частота 116 кГц)

Рисунок 3 – Электрические потери в тигле (частота 1,76 МГц)

2) резкое падение потерь в диапазоне $R_{\text{загр}}/\Delta_{\text{загр}}=1\div 5$ вызвано появлением индуцированного тока в загрузке, который приводит к концентрации тока на внутренней стороне трубки напротив загрузки. 3) Минимум потерь наблюдается при ярко выраженном поверхностном эффекте и максимальном токе на поверхности загрузки. При дальнейшем увеличении $R_{\text{загр}}/\Delta_{\text{загр}}$ ток загрузки слабеет, а растекание и потери увеличиваются. 4) Чем меньше высота загрузки, тем в более узкой полосе концентрируется ток на внутренней стороне трубки, выше плотность тока и больше потери. 5) Повышение частоты тока индуктора более чем на порядок практически не влияет на качественный ход зависимостей и диапазоны $R_{\text{загр}}/\Delta_{\text{загр}}$, в которых отмечены минимумы потерь. Но так как при более высокой частоте соотношение $R_{\text{тиг}}/\Delta_{\text{тиг}}$ выше,

то минимум потерь при $H_{\text{загр}}/H_{\text{инд.}}=0,875$; 0,5 и 0,0625 снизился еще на 11%, 6% и 2% соответственно. Сумма перечисленных факторов определяет ход зависимостей и ту величину, на которую могут снижаться электрические потери в секциях тигля. Часто соотношение мощности в загрузке и мощности потерь в тигле не позволяет пренебречь последними. В этом случае учет результатов исследования поможет при проектировании индукционных установок и систем управления ими.

1. Программа расчёта электромагнитных параметров индукционной системы с разрезным проводящим тиглем / Свид. №2007614478 (рег. 24.10.2007). Правообладатели: Позняк И.В. Авторы: Позняк И.В., Шатунов А.Н., Печенков А.Ю. // Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. – М.: ФГУ ФИПС, 2008.– №1. – С. 74.
2. Исследование энергетических характеристик индукционной системы с холодным тиглем / Шатунов А.Н., Позняк И.В., Печенков А.Ю. и др. // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XII Международной конференции (21-23 июня 2010 г. Самара, Россия). – Самара: Самарский научный центр РАН, 2010.– С. 100-104.

Швецова В.В.¹, Вернер Н.Н.²

Современные тенденции технического развития лесозаготовительного производства в России

¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного

²Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова»
(Россия, Санкт-Петербург)

doi:10.18411/lj-07-2018-35

idsp: 000001:lj-07-2018-35

Аннотация

На основании обзора современных литературных источников, а также личного опыта, в статье рассмотрены современные тенденции технического развития лесозаготовительного производства в России, включая машины и оборудование для заготовки древесины и лесовосстановления.

Ключевые слова: Лесозаготовительное производство, системы машин, лесосечные работы, лесовосстановительные работы.

Abstract

On the basis of the review of modern literary sources, as well as personal experience, the article considers modern trends in the technical development of logging production in Russia, including machines and equipment for wood harvesting and reforestation.

Keywords: Logging production, machinery systems, logging, reforestation.

В настоящее время, в России, лесное машиностроение находится в глубоком упадке [1]. Во всех областях лесозаготовительного производства, к которым относятся лесосечные работы, транспорт леса, лесоскладские работы, и лесовосстановительные работы, преобладает техника иностранного производства [2].

Из-за засилья импортной техники, при росте курсов основных иностранных валют резко повышается себестоимость заготавливаемой древесины, что связано с повышающимися расходами на расходные материалы и запасные части, а также приобретение новой техники, взамен выбывающей [3]. Ранее мелкие и средние лесозаготовительные предприятия России предпочитали приобретать импортные машины и оборудование бывшие в употреблении у иностранных коллег. Но фактически заградительные пошлины, введенные в России на ввоз бывшей в употреблении техники