

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Животягина Дениса Александровича на тему
«Исследование и разработка алгоритмов управления переходными режимами индукционных установок методического действия для нагрева алюминиевых сплавов перед деформацией»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.09.10 – Электротехнология

Диссертационная работа Животягина Д.А. посвящена совершенствованию многосекционных индукционных нагревательных установок методического действия, предназначенных для нагрева цилиндрических деталей из алюминиевых сплавов перед их деформацией. В настоящее время благодаря развитию электротехнологии, связанной с использованием электрической энергии для осуществления различных технологических процессов, индукционный нагрев широко применяется в промышленных комплексах для обработки деталей с предварительным их нагревом. Применение индукционного нагрева позволяет обеспечить энергосбережение, повышение производительности труда, связанной с повышением скорости нагрева деталей. В таких комплексах для нагрева цилиндрических деталей может осуществляться эффективная термообработка заготовок различных диаметров и длины путем изменения параметров источника питания, что обеспечивается системой управления. В индукционных установках методического действия часто применяются многосекционные индукторы, индукторы с переменным шагом витков и т.д. Совершенствование параметров индукционных нагревателей методического действия, алгоритмов их управления в переходных и установившихся режимах, в том числе связанных со сменой типоразмеров нагреваемых деталей, позволяющее улучшить эффективность процесса, снизить потери мощности и время нагрева, обуславливает актуальность диссертационной работы.

Животягиным Д.А. рассмотрены вопросы, связанные с разработкой математической модели электромагнитных и тепловых процессов в многосекционных индукционных нагревателях, расчетом параметров многосекционной установки при различных способах задания мощности в секциях и различных интервалах нагрева деталей. Было определено, что путем управления токами в секциях индуктора и выбором рационального интервала нагрева деталей, возможно ускорение выхода установки на установившийся режим и более быстрое достижение требуемых температурных показателей в материале деталей на выходе из установки. Производилось моделирование работы установки при использовании САР с изменением интервалов нагрева заготовок. Исследовалась работа многосекционной установки при замене сплошных цилиндрических деталей на детали в виде полых цилиндров и наоборот. Определены алгоритмы управления, обеспечивающие эффективную работу установок при переходных состояниях, связанных с изменением конфигурации проходящих в индукторах деталей.

К наиболее интересным результатам диссертации, обладающим научной новизной и имеющим практическую ценность, можно отнести:

1. Разработка уточненных математических моделей процесса индукционного нагрева деталей из алюминиевых сплавов в многосекционных индукционных установках для расчета электромагнитных и тепловых параметров комплекса в переходных и установившихся режимах. В моделях учитывалась взаимосвязь электромагнитных и тепловых процессов.

2. Создан алгоритм перехода на другой тип заготовок (сплошной цилиндр – полый цилиндр и наоборот) с соответствующим изменением управляемых воздействий для изменения мощностей секций и интервалов нагрева деталей для исключения непроизводительного расхода энергии и уменьшения общего времени нагрева.

3. Разработана система автоматического управления многосекционным индуктором, обеспечивающая требуемые показатели температур деталей при оптимальных интервалах нагрева.

К недостаткам работы, судя по автореферату, можно отнести:

1. При решении задач численного расчета индукционных нагревателей в автореферате не приведены компьютерные модели, на основании которых были получены графики зависимостей температур.

2. В автореферате приводятся результаты расчетов температур и удельных мощностей в деталях, но результатам расчетов электромагнитных полей в многосекционном индукторе не удалено достаточно внимания.

3. В тексте автореферата имеются опечатки, например, отсутствует таблица, на данные которой идет ссылка при описании четвертого раздела.

Указанные замечания имеют частный характер и не влияют на общую положительную оценку работы. В целом, диссертация Животягина Д.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной задачи повышения эффективности работы многосекционных индукционных установок для нагрева деталей из алюминиевых сплавов в переходных и установившихся режимах. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Животягин Д.А., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.10 – Электротехнология.

Профессор кафедры «Электромеханика»
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
авиационный технический университет»,
доктор технических наук, профессор,
тел.: +7 (347) 273-77-87,
e-mail: roginskaya36@mail.ru
450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12
Докторская диссертация защищена по специальности 05.09.12 – Полупроводниковые
преобразователи электроэнергии

Л.Э. Рогинская

Старший преподаватель кафедры «Электромеханика»
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
авиационный технический университет»,
кандидат технических наук,
тел.: +7 (347) 273-77-87,
e-mail: freizer-anton@yandex.ru
450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12
Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.09.03 – Электротехнические
комpleksy и системы

А.С. Горбунов

«27» ноября 2020 г.

