

**ОТЗЫВ**  
на автореферат диссертации  
**Костылевой Елизаветы Марковны**  
*«Модели и алгоритмы для определения характеристик электрических дуг в многоэлектродных дуговых печах»,*

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)»

В настоящее время на российских машиностроительных и металлургических заводах эксплуатируется значительный парк электродуговых агрегатов. Совершенствование работы печей постоянного и трехфазного переменного токов невозможно без детального изучения характеристик электрических дуг, в частности, поведение дуг под действием собственных и внешних магнитных полей, их теплового воздействия на металл и футеровку (водоохлаждаемую или керамическую). Все это позволяет сделать заключение, что данная работа, посвященная детальному анализу характеристик электрических дуг в многоэлектродных печах, является актуальной.

Следует отметить следующие положительные стороны работы:

- систематизированы существующие и разработаны оригинальные математические модели и алгоритмы расчета основных электромагнитных сил, действующих на электрическую дугу при горении нескольких параллельных дуг постоянного или трехфазного переменного тока;
- для уравнения равновесия оси столба дуги, появляющегося при решении интегро-дифференциального уравнения, впервые были предложены эмпирические алгоритмы, основанные на полиномиальной аппроксимации решения, позволяющие получить результаты с достаточной для инженерных расчетов точностью;
- предложенные алгоритмы и программное обеспечение могут быть внедрены в систему автоматизированного регулирования и прогнозирования тепловой работы металлургических многоэлектродных агрегатов с целью повышения достоверности оценки тепловосприятия шихты и износа керамической футеровки печи.

По материалам, представленным в автореферате, имеются **замечания**:

1. Не определены и не обоснованы упрощения (допущения) при расчёте магнитных полей. Например, не учитываются полевой характер распределения тока в ванне металла, влияние ферромагнитного корпуса печи, охватывающего систему и др. Аналогично, при изучении вопроса распределения тепла в рабочем пространстве дуговой печи не учитывается эффект «мениска», который имеет место в дуговых печах с сильноточными дугами и оказывает сильное влияние на характер распределения тепла.

2. Не понятно, почему вращающееся поле трехфазной системы обозначено термином «бегущее поле» (стр. 9, 19)?
3. При изложении материала допускаются небрежности и описки. Так, например, на стр. 14 не понятно, что имеется в виду под словом «переменные»? Переменный ток или разнонаправленные токи? На стр. 15 в тексте автореферата написано: «В главе 4 рассмотрено моделирование теплового излучения». На наш взгляд, правильнее сказать: моделирование распределения теплового излучения.

### **Заключение**

Указанные замечания в определенной степени снижают ценность выполненной работы, но не отвергают ее значимость.

В целом, работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата технических наук, а её автор – Костылева Елизавета Марковна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)».

Рецензент:

И.о. зав. кафедрой  
Электротехнологий, электрооборудования  
и автоматизированных производств  
Чувашского государственного университета  
им. И.Н. Ульянова,  
кандидат технических наук, доцент

denis\_georg@mail.ru  
428015, Чувашская Республика,  
г. Чебоксары, Московский пр-т, д. 15



Михадаров  
Денис Георгиевич

