

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Колистратова Максима Васильевича  
**«Разработка алгоритмов контроля агрегатного состояния  
расплавляемого металла и управления источниками электронагрева»** на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.13.06 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами (промышленность)»

В автореферате рассматривается актуальная тема совершенствования технологического процесса плавки алюминия с целью получения металла более высокого качества за счет меньшего его насыщения неметаллическими включениями. Несмотря на то, что научные исследования, проведенные автором, ориентируются на металлургию, в качестве критерия смены режимов нагрева при плавке выбрано исследование цифровых изображений поверхности расплавляемого металла.

Автор предлагает методы исследования данных бинаризованных изображений, характеризующих контролируемую поверхность металла в процессе плавки, экспериментально обосновывает их эффективность. На основе сравнения получаемых графических данных и разработанных моделей изображений этих поверхностей разработана автоматическая система оптического контроля агрегатного состояния.

В качестве практической ценности работы отметим разработку методов анализа разностных изображений, изменения площади и фрактальной размерности поверхности металла, позволяющих оценить время окончания периода плавки алюминия, а также алгоритмов и средств автоматизированного определения момента расплавления металла в печи с двумя источниками нагрева, использующей устройство видеоконтроля поверхности расплавляемого металла.

По материалам исследования опубликованы 6 печатных работ, в том числе 3 статьи в изданиях из перечня ВАК.

Замечания по автореферату диссертационной работы заключаются в следующих вопросах. Из текста автореферата неясно, проводился ли анализ устойчивости предложенных методов исследования.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности полученных результатов.

Исходя из вышесказанного, считаю, что диссертационная работа Максима Васильевича Колистратова. удовлетворяет требованиям НИТУ «МИСиС», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Директор Института принтмедиа и информационных  
Технологий Московского политехнического университета,  
д.т.н., профессор  
11 апреля 2019 года

А.И.Винокур

