

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Титаева А.А. “Совершенствование технологии нагрева горячедеформированных труб на основе анализа теплофизических процессов”, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Тематика данной работы является актуальной: в настоящее время в связи с расширением сектора трубного производства на первый план выходят вопросы, связанные с разработкой новых энергоэффективных технологий нагрева труб и совершенствованием старых. Внедрение современных конструкций нагревательных печей требует наладки и совершенствования режимов их эксплуатации для постоянно растущих нужд предприятий.

Целью диссертационной работы Титаева А.А. как раз и являлось усовершенствование технологии нагрева горячекатаных труб в печах, отапливаемых природным газом на основе анализа и моделирования теплофизических процессов в печном пространстве.

В настоящее время, несмотря на существование многих коммерческих программ для расчета теплообмена, их использование существенно ограничено: с одной стороны вычислительной сложностью существующих алгоритмов (построение мелкой сетки при использовании конечноэлементных методов и многократный расчет по ней); с другой стороны – значительным количеством возмущающих факторов, влияющих на работу печей в процессе эксплуатации, и трудностью их учета при моделировании. Таким образом, расчет теплофизических процессов требует как разработки теоретических методик анализа тепловых процессов, так и практических усовершенствований в конструкции и алгоритме управления печами. В этом и состояла сложность задачи, поставленной перед диссертантом.

Предмет исследования – теплофизические процессы, происходящие в печи для нагрева труб, отапливаемой органическим топливом.

Направление исследований – разработка научно-обоснованных методик совершенствования режимов нагрева труб с использованием математического моделирования процессов теплообмена в печи, а также совершенствование конструкции печи и алгоритмов управления, способствующее повышению стабильности параметров нагрева.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- **усовершенствован** имеющийся метод моделирования теплообмена излучением (зональный метод) для случая нагрева труб в термических печах, отапливаемых органическим топливом;

- **разработана и применена на практике** методика совершенствования режимов нагрева труб с учетом данных, полученных в результате анализа теплообмена в печи;

- **предложена** методика расчета допустимой температуры в печи и производительности печи, позволяющая избежать недогрева труб вследствие ограничений на тепловую мощность печи;

- выполнено теоретическое обоснование и практическое внедрение усовершенствований в конструкцию и алгоритмы управления печью с целью минимизации влияния возмущающих факторов на режим нагрева: разработаны алгоритм и схема установки для поддержания оптимального газодинамического режима работы печи с использованием анализатора присутствия кислорода в дымовых газах; предложено усовершенствование схемы измерения температуры труб с помощью монокроматического высокотемпературного пирометра.

Практическая ценность данной работы заключается, прежде всего, в том, что полученные результаты внедрены на линии финишной обработки труб в Финишном центре (Цех №4) ОАО "Первоуральский Новотрубный Завод". Использование рекомендаций позволило сократить объем повторного нагрева горячедеформированных труб из стали 13ХФА в 6 раз в относительных величинах (с 4,3% (278т.) в 2013г до 0,7% (15,9т.) в 2014г). Также при внедрении установки для стабилизации газодинамического режима снизилось количество подсосов холодного воздуха в печи, уменьшилась масса образующейся на трубах окалины, снизился расход природного газа.

Из изложенного следует, что Титаев А.А. за время работы над диссертацией освоил методы анализа теплофизических процессов в нагревательных печах при нагреве труб различного назначения, характеристик и марок сталей. Кроме этого, он овладел методикой проведения промышленного эксперимента, в том числе, в сложных производственных условиях.

По результатам исследований, связанных с диссертацией, опубликованы 17 научных работ в различных журналах, сборниках трудов студенческих, всероссийских и международных конференций. Среди них 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК России. Оформлен 1 патент на изобретение.

Считаю, что диссертация Титаева А.А. "Совершенствование технологии нагрева горячедеформированных труб на основе анализа теплофизических процессов" является законченным широко освещенным в научной печати исследованием, удовлетворяющим требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, ее автору может быть присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Лисиенко Владимир Георгиевич –
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры "Автоматика"
ФГАОУ ВПО "Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина",
Заслуженный деятель науки и техники РФ,
Лауреат премии Правительства РФ,
620002, г.Екатеринбург, ул.Мира, 19
тел. 375-44-68, 375-44-62

30.09.2015г.

Подпись
заверяю



Лисиенко В.Г.