

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Феоктистова Андрея Владимировича  
«Развитие теории тепловой работы и технологических основ  
ресурсосбережения в твердотопливных низкошахтных печах»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

Низкошахтные печи, к числу которых в современных условиях в первую очередь относятся вагранки для выплавки литьевого чугуна заданного состава из чушкового чугуна и стального металлома, по-прежнему играют ведущую роль в производстве чугунных отливок в машиностроении. Модифицированные вагранки, работающие на дутье, обогащенном кислородом по технологии Oxy-Cup, заняли важную нишу на ряде металлургических интегрированных заводов в решении проблемы рециклинга железо-цинксодержащих пылей и шламов и утилизации зашлакованного скрата установок десульфурации чугуна. Применяются вагранки и для плавки силикатных материалов природного и техногенного происхождения. Учитывая, что основным топливом таких печей является дорогостоящий кокса, диссертационная А.В. Феоктистова, нацеленная на развитие теории тепловой работы низкошахтных печей и разработку на этой основе ресурсосберегающих технологических мер, повышающих энергетическую эффективность работы таких печей, является весьма актуальной.

Научная новизна выполненных исследований в автореферате достаточно хорошо и четко сформулирована. Особое внимание заслуживает предложенные диссидентом своего рода критериальные соотношения между геометрическими параметрами печей и размерами кусков топлива и шихты и разработанная на основе критериев конвективного теплообмена методика расчета высоты коксовой насадки и геометрических параметров печей. Эти соотношения и методика позволяют теоретически обоснованно при проектировании печей рассчитывать профиль и размеры с учетом

среднего диаметра кусков кокса и размеров кусков шихтовых материалов или выбирать гранулометрию кокса в зависимости от размеров действующей печи.

Существенным научным достижением диссертанта является усовершенствование комплексной математической модели процесса плавки в низкошахтных печах, в результате которого модель позволяет учитывать современные технологические режимы плавки, а именно нагрев и обогащение дутья кислородом, вдувание пылеугольного топлива. Для решения этой задачи диссертант получил экспериментальные зависимости для оценки параметров кислородной зоны, температуры твердого топлива в насадке и состава отходящих газов, а для расчета процессов теплообмена получил критериальную зависимость, учитывающую запыленность газового потока. При построении математической модели диссертант в большом объеме использует фундаментальные закономерности. Это позволяет судить о достоверности результатов моделирования.

Большое научное и практическое значение имеет спроектированный, с использованием разработанных методов расчета, и построенный исследовательский полупромышленный комплекс на основе низкошахтной печи. Комплекс позволяет отрабатывать технологию плавки и проводить широкий спектр исследований в направлении ее совершенствования. Конструкция комплекса и методы работы на нем защищены рядом патентов РФ.

Важное практическое и научное значение имеют полученные диссидентом экспериментальные данные и зависимости о поведении твердого топлива в футерованной зоне в зависимости от влажности, температуры дутья и содержания в нем кислорода.

В заслугу автора можно поставить тот факт, что им выполнен большой объем исследований по изучению динамики движения топлива в печи, основных факторов влияющих на показатели работы печи, поведение твердого топлива, параметры образующегося газа, производительность печи

и энергозатраты на процесс. Обращает на себя внимание тщательность и системность исследований, которые значительно расширили наши представления о процессе плавки в низкошахных печах. Здесь автор также по праву претендует на новизну полученных результатов.

В целом, анализируя данные, представленные в автореферате, следует отметить, что научная новизна диссертационного исследования соответствует сформулированной автором во введении и подтверждается обширным списком полученных патентов.

Достоверность полученных результатов определяется использованием проверенных методов исследований.

Положения, характеризующие практическую значимость работы, в автореферате диссертации сформулированы в достаточной мере.

Основные идеи и результаты, изложенные в автореферате диссертации, судя по приведенному списку публикаций, отражены в них в достаточной мере. Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций достаточно высокие.

По содержанию автореферата диссертации Феоктистова Андрея Владимировича следует высказать ряд замечаний.

1. В автореферате нет информации о том, какая расчетная модель использована для расчета сил давления на топливную насадку в печи (рис.1).

2.. При сопоставлении результатов моделирования и измерения температуры чугуна (рис. 3) следовало бы указать каким инструментальным способом и с какой погрешностью измерялась температура.

3. Выходные величины разработанной модели включают не только температуру чугуна , но и состав чугуна, производительность печи и расход топлива, а адекватность модели в автореферате подтверждается только результатами измерений температуры чугуна.

4. Не корректно говорить об уменьшении объема «окислителя», подаваемого в печь при обогащении дутья кислородом. Уменьшается объем

дутья, а не окислителя, которым является кислород (стр.27, последний абзац).

Указанные недостатки не отражаются на общей положительной оценке диссертационной работы.

В целом результаты диссертационной работы Феоктистова Андрея Владимировича «Развитие теории тепловой работы и технологических основ ресурсосбережения в твердотопливных низкошахтных печах», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика, направлены на решение серьёзной народно-хозяйственной задачи, имеющей важное значение в области машиностроения. Автореферат позволяет заключить, что диссертация является законченной квалификационной работой, выполнена на хорошем теоретическом, экспериментальном и технологическом уровне, имеет научное и практическое значение и полностью удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к докторским диссертациям.

Автор диссертационной работы Феоктистов Андрей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Главный доменщик ПАО «НЛМК», доктор  
технических наук, профессор  
Курунов Иван Филиппович



15.11.2016 г.

ПАО НЛМК, 398005, г. Липецк,  
Площадь Металлургов 2  
kyrunov\_if@nkmk.com  
(4742)441924.....