

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Федотовой Екатерины Сергеевны
«Исследование выбросов плавильной пыли от сталеплавильных агрегатов на основе математической модели её образования»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.07 - «Металлургия техногенных и
вторичных ресурсов»

Производство стали сопровождается образованием выбросов плавильной пыли, загрязняющей атмосферный воздух промышленных районов. Высокая дисперсность пылевых частиц и значительное содержание тяжелых металлов приводит к необходимости использовать на металлургических предприятиях дорогостоящее высокоэффективное газоочистное оборудование и внедрять новые технологии для предотвращения выбросов плавильной пыли. Поэтому актуальность темы представленной диссертации не вызывает сомнений.

В настоящее время в России и за рубежом уделяется большое внимание разработке расчетных моделей для различных технологических процессов, что позволяет значительно сократить затраты на промышленное внедрение новых технологий.

В ходе проведенной работы после всестороннего анализа сведений из литературных источников автором создана математическая модель образования выбросов плавильной пыли от сталеплавильных агрегатов. Предложенная модель основана на известных постулатах кинетической теории газов и рассматривает в качестве определяющего механизма образования плавильной пыли процесс испарения металла в высокотемпературных зонах печи.

Автором работы рассмотрены основные факторы, влияющие на массу и характеристики образующихся выбросов. Научную новизну составляют установленные расчетные зависимости мощности выбросов, а также их химического и гранулометрического состава от времени плавки.

На основе математической модели автором разработана упрощенная методика расчёта выбросов плавильной пыли, предназначенная для проведения экологических расчетов, что определяет практическую значимость работы.

Результаты выполненных автором расчётов оказались в удовлетворительном согласии с экспериментальными данными, что подтверждает адекватность представленных в работе расчётных методик реальным физико-химическим процессам, сопровождающим формирование выбросов плавильной пыли.

Полученные автором выводы и рекомендации по снижению выбросов плавильной пыли убедительно обоснованы.

Автореферат содержит достаточно представительный объём материалов для понимания и оценки состава и объёма выполненной работы, включает пояснения, рисунки, графики, написан квалифицированно.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее:

1. В разделе «Основное содержание работы» при упоминании о просмотренной из литературного обзора информации не перечислены прочие альтернативные механизмы образования плавильной пыли в сталеплавильных процессах и соответственно нет (хотя бы кратких) критических оценок этих механизмов, которые бы указывали на преимущества выбранного диссертантом испарительного механизма, как основного.

2. Недостаточно убедительной представляется универсальность эмпирической зависимости (8) площади реакционной зоны кислородного конвертера от массового расхода кислорода, так как в ней не учитывается скорость истечения кислородной струи и расстояние от соплового насадка до расплава.

3. Не расшифровано, что понимается под диаметром реакционной зоны в конвертере. Из текста естественно предположить, что это диаметр основания соответствующего реакционной зоне шарового сегмента в объёме вытесненного струёй расплава. Но в зависимости (6) для площади реакционной зоны в качестве диаметра должен стоять диаметр сферы, образующей указанный сегмент, а не диаметр основания сегмента. Аналогичное замечание по формуле (12), только в отношении радиусов.

4. С. 8, формула (2). Не расшифрована величина $p_{ост}$ (остаточное давление паров над расплавом) и не понятен способ её определения.

5. По системе уравнений (15) - (21) целесообразно указать, какие переменные кроме $T_{p.z.}$ являются неизвестными и могут быть далее определены после расчёта $T_{p.z.}$

6. Не рассмотрены пути утилизации плавильной пыли, исходя из полученных данных об изменении мощности выбросов и характеристик пыли в зависимости от времени плавки.

7. Незначительные недоработки в оформлении. Например, неясно, размерность запылённости газов сталеплавильных печей на стр. 7 (2-й абзац снизу) следует понимать в $г/м^3$ или $г/нм^3$? В формуле (16) пропущен множитель $F_{p.z.}$. Формула (17) содержит непонятный коэффициент «4» в левой части. В формуле (18) на месте неопределённой величины T должна стоять $T_{p.z.}$ (температура реакционной зоны), а на месте $T_{p.z.}$ — температура

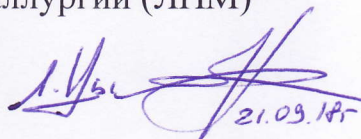
расплава T_{mc} . Формула (19) - с опечаткой: « 10^{-2} » надо заменить на « 10^{-8} ». В формуле (2.50) следует заменить T на $T_{p.z.}$ или указать, что индекс «р.з.» опущен. В формулах не везде указаны размерности входящих величин.

Несмотря на указанные замечания, представленная работа является законченной научно-квалификационной работой, результаты и выводы которой имеют научную и практическую значимость.

Знакомство с авторефератом показывает, что автором была проведена глубокая исследовательская и аналитическая работа, очевидна актуальность и практическая значимость работы, результаты работы опубликованы в 5 журналах, рекомендованных ВАК России.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Федотова Е.С., заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.07 – «Металлургия техногенных и вторичных ресурсов».

Заведующий лабораторией пирометаллургии (ЛПМ)
ООО «Институт Гипроникель»,
д.т.н., чл.-корр. РАЕН



Л.Б. Цымбулов

Ведущий научный сотрудник ЛПМ, к.т.н.



Ю.В. Васильев

Подписи Л.Б. Цымбулова и Ю.В. Васильева заверяю:

Директор Департамента
по исследованиям и разработкам



С.М. Козырев