

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Стародуба Константина Федоровича
«Моделирование вязкости высокотемпературных силикатных
расплавов», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук
по специальности 05.16.09 «Материаловедение (Металлургия)».

Многочисленные сложные технологические процессы от производства стекла и выплавки металла до газификации твердого топлива требуют хорошей оценки вязкости для оптимальной работы. Ввиду недостаточного количества экспериментальных данных для экстраполяции во все области температур и составов, представляющие практический интерес, с целью получения оценки вязкости используются методы моделирования. Однако, существующие модели вязкости многокомпонентных шлаков работают в ограниченных интервалах химических составов и температур. По этой причине, разработка модели вязкости, применимой в широком интервале составов и температур, предлагаемой в работе Стародуба К. Ф., безусловно является актуальной и научно-значимой задачей.

В диссертационной работе применены современные вычислительные методы машинного обучения и традиционного физического моделирования. Представленная физическая модель - модификация модели вязкости Аврамова, для описания структуры силикатного расплава использующая концентрации структурных единиц - ассоциатов, распределения которых получены в соответствии с модифицированной моделью ассоциированных растворов. Математическое моделирование представлено двумя моделями - множественной линейной регрессии и искусственной нейронной сети, для которых приводится процесс разработки, обосновывается выбор независимых переменных, используемых для обучения моделей, а также выбор параметров архитектуры. В заключительной главе работы все модели объединены моделью-коллективом, приведены результаты сравнения описания вязкости разработанными подходами.

С практической точки зрения работа безусловно может быть интересна для применения в условиях металлургических предприятий, например, для подбора состава шлакообразующих смесей.

К работе могут быть сделаны следующие замечания:

1. В главе 2 проведено исследование структуры и химических составов реальных шлаков медеплавильного производства. Однако эти данные использовались только для определения системы шлаков. Не проведен анализ сходимости усовершенствованной модели с существующими моделями в области составов реальных шлаков, которые исследовались в главе 2.
2. Архитектура разработанной нейронной сети вынесена как положение, подлежащее защите. В автореферате следовало бы дать

более развернутые обоснования выбранной архитектуры (числа скрытых слоев, вида функций активации, связности нейронов) и, возможно, сравнение с другими альтернативными архитектурами.

3. В методах машинного обучения для оценки ошибки аппроксимации принято использовать тестовую часть выборки, т.е. такую, которая не использовалась для подгонки параметров (обучения). В автореферате при указании величин погрешностей следовало уточнять, о такой ли ошибке идет речь.

Приведенные замечания не носят принципиального характера и не снижают общей высокой оценки диссертационной работы. Результаты, полученные диссертантом, имеют значительную научную и практическую ценность.

Работа отвечает всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС» к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (Металлургия)», а ее автор Стародуб Константин Федорович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

На автоматизированную обработку моих данных согласен.

Главный специалист по инновациям инженерно-технологического центра Выксунского металлургического завода, кандидат технических наук



Кудашов Д.В.

Дата подписания отзыва: «22» ноября 2019 г.

АО «ВМЗ»

607061, Нижегородская обл., г. Выкса,

ул. Братьев Баташевых, 45

Телефон: 8 (800) 200-8000

Адрес электронной почты: vmz@vsw.ru

Подпись Кудашова Дмитрий Викторовича заверяю

И.В. Ганюшкин

