

Юридический/ПОЧТОВЫЙ адрес: 129110, г. Москва, ул.
Гиларовского д.57 стр.1, этаж 1, помещение 18
Тел/Факс. +7(495)780-04-65, Email: nptkosk@urm-company.com
Website: www.urm-company.com

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Подкура Сергея Валерьевича
на тему «Исследование влияния технологии производства стали и
климатических условий на поведение водорода с целью повышения выхода годного»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.2 – Metallurgy черных, цветных и редких металлов

Объем научного знания применительно к технологии выплавки и разлива стали непрерывно увеличивается. Сегодня борьба за качество стали сосредоточилась в области исследования влияния газов и неметаллических включений на отсортировку металлопродукции самых различных форм и модификаций. Современные изыскания касаются способов смягчения негативного воздействия включений и газов на качество металла путем корректировки методов их модификации и удаления. В связи с этим, данная работа, посвященная решению указанных проблем, является актуальной.

В диссертации выполнен аналитический обзор научной литературы, касающейся роли влаги и водорода при формировании качества металлопроката из низколегированной стали. Описаны материалы, методики и оборудование, использованное в ходе исследования. В качестве исходных данных использованы крупные массивы промышленных данных ($\approx 11,5$ тыс. плавов) с основными технологическими параметрами, характеризующими ход выплавки стали и химический состав металла на протяжении всей цепочки её производства от сталеплавильного агрегата до промковша МНРС. Рассмотрен вопрос влияния влажности шлакообразующей смеси на загрязненность стали неметаллическими включениями (НВ). На примере промышленных данных Литейно-прокатного комплекса (ЛПК, г. Выкса) выполнен анализ влияния погодных условий и режима выплавки полупродукта в ДСП на концентрацию водорода в невакуумированной низколегированной стали с $[C] = 0,14-0,22$ %. Проведен статистический анализ влияния погодных условий, а также концентраций углерода и водорода в стали на суммарную отсортировку листа, полученного из непрерывнолитого сляба сечением $90,5 \times 1400$ мм, по УЗК-дефектам, плене и пузырю-вздутию.

Научная новизна работы представлена 5 пунктами, которые полностью отвечают предъявляемым к работе требованиям. Сюда можно отнести полученную автором количественную, практически линейную, связь между влажностью шлакообразующей смеси и уровнем загрязненности стали первичными оксидными неметаллическими включениями. Также значимым пунктом новизны является разработка модели влияния абсолютной влажности воздуха, массы «болота», основности шлака и длительности работы электрической дуги в ДСП на содержание водорода в низколегированной стали на этапе промковша машины непрерывной разлива стали. Интерес представляет установленная в работе способность растворенных в металле углерода и водорода частично восстанавливать оксидные неметаллические включения на основе Al_2O_3 , что находит отклик в виде статистического снижения отсортировки металлопроката по группе поверхностных дефектов.

Практическая значимость работы заключается в возможности прогнозировать количество оксидной неметаллической фазы в зависимости от количества влаги, вступившей во взаимодействие с металлом. Предложенные в работе модели позволяют оценивать концентрацию водорода в необработанной вакуумом низколегированной стали в зависимости от режима выплавки полупродукта в ДСП. К практической значимости работы можно отнести создание сертифицированной программы ЭВМ «H₂O-Steel» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022614004 (в реестре программ для ЭВМ от 16 марта 2022)), которую можно использовать для планирования производства стали с минимальной отсортировкой.

Результаты диссертации изложены в 15 печатных работах, из которых 4 работы в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ (3 – в базах Web of Science/Scopus) и 1 – свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, и в полной мере отражают её содержание.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания и вопросы:

1. В работе проведен ряд экспериментов по исследованию влияния влажности шлакообразующей смеси CaO-SiO₂-Al₂O₃ на загрязненность стали неметаллическими включениями. Было бы полезно выполнить аналогичное исследование для ШОС, содержащих углерод.

2. В диссертации указывается, что увеличение массы «болота» в ДСП приводит к снижению концентрации водорода в стали за счет сокращения времени работы электрических дуг в ДСП. При этом опускается тот факт, что при большей массе остатка жидкого металла от предыдущей плавки в печи снижается необходимая масса завалки лома, также содержащего H₂O.

Указанные замечания не снижают ценности и значимости диссертационной работы.

Таким образом, диссертация на тему: «Исследование влияния технологии производства стали и климатических условий на поведение водорода с целью повышения выхода годного», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические решения в области влияния технологии производства стали и климатических условий на поведение водорода и выход годного металла, что соответствует требованиям п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС» П 710.05-22 от 17 марта 2022 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученых степеней, а её автор Подкур Сергей Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Заместитель генерального директора по коммерческим вопросам, Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственная Торговая Компания "Объединенная сырьевая компания", кандидат технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».



Островский Дмитрий Яковлевич

«09» апреля 2024 года

Я, Островский Дмитрий Яковлевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Подкура Сергея Валерьевича, и их дальнейшую обработку.

Адрес: 129110, РФ., Москва, ул. Гиляровского, д. 57, стр. 1,
телефон +7 (495) 780-04-65, E-mail: info@urm-company.com

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственная Торговая Компания
"Объединенная сырьевая компания"