



## IX МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЧИСТАЯ СТАЛЬ»

8–10 сентября 2015 г. в г. Будапешт (Венгрия) состоялась IX Международная конференция «Чистая сталь». Организатором конференции выступило Венгерское горно-металлургическое общество при поддержке Европейской Комиссии, Исследовательского фонда угля и стали (RFCS), Европейской конфедерации производства чугуна и стали (EUROFER), Конфедерации европейских институтов стали (ESIC), Международного общества металлургических институтов (ISSI), Международной ассоциации стали (Worldsteel).

Сессию пленарных докладов открыл профессор П. Тарди, сделавший обзор насущных проблем получения и оценки чистых сталей. Будучи одним из организаторов конференции «Чистая сталь» в 1970 г. он отметил, что за 45-летнюю историю появилось много новых идей и направлений улучшения качества стали. Интересно и то, что «чистая» сталь, как ее понимали в 1970-х г.г. была бы не актуальна на современном рынке.

На конференции рассмотрен широкий спектр вопросов получения и оценки чистоты стали: формирование и модификация неметаллических включений, их поведение в процессе производства; повышение качества и контроль чистоты стали в промышленности, технологии производства сталей с низким содержанием C, O, S и N; выплавка и внепечная обработка стали, непрерывная разливка; вопросы моделирования.

В работе конференции приняли участие 170 специалистов из 35 стран мира, которые представили 54 доклада от ведущих промышленных компаний, таких как ArcelorMittal, POSCO, Tata Steel, Nucor, Krupp, Kobe Steel. Результаты своих исследований представили ученые из 16 университетов и институтов — TU Bergakademie Freiberg (Германия), Akita University (Япония), Montanuniversität Leoben (Австрия) и других. От ИЭС им. Е.О. Патона выступили с докладами: «Возможности повышения качества рельсовой стали методом ЭШП» (П. Кайда, Л. Медовар, А. Полишко, А. Стовпченко); «Использование кислых шлаков и огнеупоров: поиск компромиссов с чистотой стали» (Л. Медовар, А. Стовпченко, Я. Гусев, Л. Лисова).

Исчерпывающий анализ сделал Ж.-П. Бират (European Steel Technology Platform ESTEP, Бель-

гия) в докладе о современном состоянии производства «чистой» стали, новых технологиях, мировых тенденциях и направлениях для ее повышения. Главными процессами для получения «чистой» стали высокого качества названы ЭШП и ВДП, а повышение чистоты рядовой стали требует дальнейшего усовершенствования технологии внепечной обработки. Основными параметрами чистоты стали по-прежнему являются показатели по неметаллическим включениям, фазовому составу и структуре.

Ряд докладов вызвал интерес всех участников конференции.

Оригинальную методику исследования механизма формирования комплексных включений, состоящих из мелких частиц, представил проф. Р. Иное (Akita University, Japan). По его мнению удаление крупных включений является технологическим ключом для производства чистой стали в современном стелеплавильном процессе. Мелкие неметаллические включения преимущественно влияют на рост зерна и могут способствовать повышению механических свойств стали.

Новый технологический подход к контролю чистоты стали при ЭШП представил проф. Дж. Джан (Northeastern University, Shenyang, China). Известно, что дефосфорация практически отсутствует при классическом ЭШП из-за невысокого содержания CaO, низкого содержания FeO в шлаке и высоких температур. Однако добавление  $\text{CaF}_2$ –BaO в шлак при содержании 15...30 % BaO повышает основность шлака и степень дефосфорации. Применение шлаков системы Ca– $\text{CaF}_2$  при выплавке нержавеющей сталей уменьшает содержание фосфора в процессе ЭШП на порядок в сравнении с исходным металлом. Сера удаляется достаточно эффективно (50...80 %), однако в защитной атмосфере аргона, степень десульфурации снижается. Поэтому необходимо использовать шлаки с высоким содержанием CaO. Уменьшение содержания FeO, MnO,  $\text{SiO}_2$  в шлаке снижает содержание кислорода и оксидных включений в сталях.

Интересные результаты исследований по специфике использования неметаллических включений для формирования игольчатой ферритной струк-



туры представила Д. Лодер (Montanuniversitaet Leoben, Austria). Программа исследований включает термодинамическое моделирование с применением программы FactSage и лабораторные испытания, выплавку экспериментальных образцов и натурные исследования с применением лазерного конфокального микроскопа при высоких температурах до 1700 °С.

В результате определены основные параметры, влияющие на рост игольчатого феррита: химический состав стали, неметаллические включения, скорость охлаждения и размер аустенитного зерна.

При подведении итогов конференции Ж.-П. Бират отметил, что чистота стали по неметаллическим включениям, снижению содержания примесей P и S, разноплановые вопросы качества по прежнему требуют внимания специалистов. Традиционно значительное внимание уделяется обработке стали кальцием. К новым методам могут быть отнесены: удаление включений пульсирующим электрическим током (ранний сигнал)

и разработка стали низкой плотности. Среди новых технологий была отмечена идея объединения ЭШП + МНЛЗ, а также перспективность электрошлаковой выплавки полых заготовок.

Доклад «Возможности повышения качества рельсовой стали методом ЭШП» (Институт электросварки им. Е.О. Патона НАНУ, г. Киев) Ж.-П. Бират оценил как один из десяти лучших на конференции.

Закрывая конференцию П. Гарди поблагодарил участников за проявленный интерес к мероприятию и пригласил на X Международную конференцию «Чистая сталь», которая состоится в г. Будапешт (Венгрия) в 2018 г.

Необходимо отметить хорошую организацию проведения конференции. Рабочая обстановка способствовала развитию тематических дискуссий и установлению научных контактов между металлургами и материаловедами.

(<http://www.cleansteel9.com>)

А.А. Полишко

## XIV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

С 24 по 27 ноября 2015 г. в Киеве на территории Международного выставочного центра прошел XIV Международный промышленный форум, который вошел в список ведущих мировых промышленных выставок, официально сертифицированных и признанных Всемирной ассоциацией выставочной индустрии. Он ежегодно подтверждает статус крупнейшего выставочного события Украины в машиностроении и металлообрабатывающей промышленности. Организатором форума является ООО «Международный выставочный центр».

Экспозиции промышленного форума заняли площадь 10000 квадратных метров. В специализированных выставках приняли участие 298 компаний, представив оборудование и технологии из 28 стран мира. Мероприятие посетили более 7560 человек. В рамках промышленного форума проведены специализированные выставки: «Металлообработка», «УкрСварка», «Безопасность производства», «УкрПромАвтоматизация», «Образцы, стандарты, эталоны, приборы» и др.

Участники специализированных выставок «УкрПромАвтоматизация» и «Образцы, стан-



«Желтый мир» роботов на стенде компании «Фанук Украина»



Директор ООО ПИИ «Бинцель Украина» Ю.А. Дидус на стенде компании