

- T-FFLEX CAD 2D (Топ Системы)
- КОМПАС-ГРАФИК (АСКОН)

Такие системы могут располагать некоторыми трехмерными возможностями, библиотеками, средствами визуализации проекта. Но у них нет тех мощных инструментов и возможностей, которыми обладают системы среднего и высокого уровней. Эти продукты проще в использовании и дешевле.

Сегодня в мире насчитывается более десяти САЕ-систем автоматизированного моделирования металлургических и литейных процессов. Специалистам хорошо известны зарубежные программы ProCAST и MAGMASOFT, SolidCast, CastCAE и WinCast. Две разработки – "Полигон" и LVMFlow – имеют российское происхождение. Эти системы позволяют проводить гидродинамические расчеты, выполнять расчет температурных полей при кристаллизации, напряжений и остаточной деформации, моделирование структуры (зеренная структура, распределение феррита и перлита, размер графитных включений и т.п.), вероятность появления дефектов в изделиях из различных металлов и сплавов.

УДК 621.1.016

Альтернативные способы производства металлизированного сырья

Студентка гр.104141 Поротикова М.А.
Научный руководитель – Трусова И.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Металлизированное сырье является очень чистым и высококачественным сырьем, используемым для производства качественных марок стали в электросталеплавильном производстве. Использование металлизированного сырья имеет следующие достоинства: химический состав металлизированного сырья точно известен, однороден, отсутствуют нежелательные примеси; увеличивается производительность дуговой сталеплавильной печи; при плавлении меньше шума; допускается расширение производства при минимальных капитальных затратах.

Для оценки возможности получения металлизированного сырья в работе выполнен анализ мировых месторождений железной руды различного качества, основных импортеров и экспортеров. Показано, что основная часть этого сырья (до 78 %) поставляется из пяти стран-лидеров: Китая, Бразилии, России, Австралии и Индии.

Основным процессом для получения металлизированного сырья в настоящее время является Мидрекс-процесс, который был разработан в 1965-1967 гг. американской фирмой «Мидленд-Росс» (Midland Ross corp.), впоследствии в 80-х годах в России (на Оскольском электрометаллургическом комбинате), был построен крупнейший в Европе цех с четырьмя печами «Мидрекс» общей производительностью 1,7 млн. т в год, сегодня мощность цеха составляет 2,2 млн. т в год. В настоящее время установки Midrex действуют на многих предприятиях крупнейшей металлургической компании ArcelorMittal, расположенных в Германии, Канаде, Мексике, ЮАР и др. с суммарной мощностью около 5,6 млн. т. в год.

Рассмотрены принципы работы установок «Мидрекс», основные тенденции и перспективы развития процесса.

Вторым наиболее развитым процессом (после «Мидрекс») является процесс HYL-III (ХИЛ-3) газового восстановления, реализованный на десяти заводах в восьми странах (эксплуатируется 16 модулей) суммарной мощностью 10,5 млн. т. (или более 14 % мирового производства). Такие установки работают в Мексике, Венесуэле, Бразилии, Саудовской Аравии, Индонезии, Индии, Иране, ОАЭ, Египте и Малайзии. Единственный в Европе завод по производству горячих металлобрикетов из железорудного сырья по технологии HYL-III по-

строен в конце 90-х годов XX века (1999 г.) на Лебединском ГОКе (Белгородская область) мощностью 1 млн. т в год.

Рассмотрены также другие альтернативные процессы получения металлизированного сырья (технология «Finmet», «Finmet» Megatrain, Danarex и др.), проанализированы их достоинства и недостатки, область применения, степень внедрения и использования в промышленных масштабах.

В связи с ужесточением экологического контроля за металлургическим производством и, одновременно, в связи с необходимостью иметь шихтовые материалы, чистые от примесей цветных металлов, масштабы внедоменного производства железа непрерывно растут, одновременно расширяется и фронт исследовательских работ в этом направлении.

Следует отметить, что производители губчатого железа в течение нескольких последних лет работали в очень благоприятных условиях, что объясняется совместным действием следующих факторов:

- дефицитом скрапа на мировом рынке;
- проявляющейся в черной металлургии тенденцией использования железа прямого восстановления в качестве шихты для электродуговых печей, особенно при производстве высококачественных сталей;
- увеличением производства стали в мире.

Исходя из существующих планов строительства предприятий в мировой черной металлургии, производство окатышей во вновь построенных цехах и заводах достигнет к 2015-2016 гг. 160 млн.т. Около половины этого прироста приходится на окатыши для прямого восстановления, остальную часть составляют окатыши для доменных печей. В результате рост производства железа прямого восстановления будет ограничен уровнем 55 млн.т/год. Из этого следует, что в ближайшие 10 лет в мире будут сооружены и введены в эксплуатацию 30-40 новых цехов по прямому восстановлению железа.

По прогнозам Midrex Technologies, к 2020 году мировой выпуск DRI достигнет 120 млн т, т. е. увеличится по сравнению с 2010 годом более чем на 70 %. Отметим, что в настоящее время суммарные производственные мощности по выпуску прямовосстановленного железа даже с учетом законсервированных и строящихся модулей составляют около 90,4 млн т продуктов в год.

УДК 669.1

Анализ систем очистки уходящих газов при выплавке стали

Студент гр.104141 Цвирко Е.А.

Научный руководитель – Румянцева Г.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Электросталеплавильное производство является одним из производств, выбрасывающих большое количество пыли и других загрязняющих веществ, величина которых зависит от применяемого сырья, технологического режима плавки, использования интенсификаторов и способа отвода газов от печи. Выход технологических газов от ДСП определяется сгоранием углерода шихты и электродов, разложением необожженной части известняка и подсосом атмосферного воздуха в печь. Количество и состав пылевых выбросов от ДСП различается в зависимости от применяемой технологии, но вместе с тем состоит преимущественно из оксидов железа (в период расплавления суммарное количество составляет около 80%, в период кипения при продувке кислородом – 62%, в период доводки – 53%). Состав газовых выбросов определяется воздействием высокой температуры (за счет возникновения электрической дуги), что приводит к образованию оксида углерода, оксидов азота и серы, цианидов и фторидов.