

до 90% серы. Для придания НВ глобулярной формы надо осуществлять модифицирование стали SiCa (марок СК-20, СК-25 и СК-30) вдуванием с помощью пневмопитателей и/или введением трайб - аппаратом в виде проволоки с расходом SiCa до 2 кг на тонну стали. Данная технологическая операция дополнительно снижает содержание серы в стали примерно на 25%. Наряду с рафинированием стали следует проводить микролегирование (Ti, Nb, Mo, Ni, В...) и технологические операции по корректировке ее химического состава. При полиреагентном рафинировании стали желательно, а в ряде случаев необходимо, осуществлять ее вакуумирование, при котором наряду с дегазацией металла возможно удаление из него НВ.

Применение такой комплексной полиреагентной ковшевой обработки металла наряду с возможностями последующей термообработки заготовок позволит производить сталь категорий Х80, Х100 и Х120, которая будет соответствовать повышенным требованиям эксплуатационных характеристик металла для ТБД.

Список литературы

1. *K. Hulka, F. Heisterkamp and B. Jones. HSLA Steels Metallurgy and Applications ASM Internanional, 1986. – P. 475 – 484.*
2. *K. Hulka, J.M. Gray, F. Heisterkamp. Niobium Technical Report NbTR 16/90, CBMM, Sao Paulo (Brazil), 1990.*

УДК 504.054:669

А. Г. Мешкова, М. В. Сухарева, Е. В. Матухно

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Литейное производство – один из основных источников загрязнения окружающей среды вредными выбросами.

Решение проблемы повышения экологической безопасности литейного производства базируется на анализе трёх факторов [1]: технологического (включает выбор оптимальной технологии отливок с точки зрения экологической безопасности);экономического (включает анализ стоимости различных сооружений

для очистки выбросов, сбросов и утилизации твёрдых отходов относительно платы за загрязнение окружающей среды);экологического (включает анализ влияния отходов на окружающую среду и способы минимизации этого влияния различными методами).

Учитывая первый фактор, проанализированы существующие методы литья. Полностью удовлетворяет требованиям экологической безопасности метод литья по газифицируемым моделям. Переход на ЛГМ-процесс позволяет снизить количество вредных газообразных выбросов, жидких и твёрдых отходов на 97%.

Учитывая третий фактор, выполнен анализ источников образования и состава выбросов в атмосферу, сточных вод и твёрдых отходов.

При традиционном литье на каждую тонну отливок из сплавов черных металлов выделяется около 50 кг пыли, 250 кг окиси углерода, 1,5-2 кг окиси серы. Источниками пылевыведения являются: процессы приготовления и регенерации формовочных и стержневых смесей, выпуск жидкого металла из печи, процессы внепечной обработки, заливки формы, выбивки отливок, обрубки и очистки литья, транспортировки сыпучих материалов. В литейном производстве также имеются источники выбросов углеводородов, оксидов серы, углерода, азота – плавильные агрегаты, печи термической обработки, сушилка для форм и стержней [2].

В литейных цехах техническую воду расходуют на охлаждение оборудования, гидрорегенерацию песка, очистку вентиляционного воздуха, ваграночных газов, грануляцию шлаков, для транспортировки отработанных смесей, гидравлической и электрогидравлической очистки отливок и т.п.

Твёрдые отходы литейного производства содержат до 90% отработанных формовочных и стержневых смесей, включая брак при отливке форм и стержней; также они содержат просыпи и шлаки из отстойников пылеочистой аппаратуры и установок регенерации смесей; литейные шлаки; абразивную пыль; огнеупорные материалы и керамику. Отработанные формовочные и стержневые смеси относятся к 4-му классу опасности и составляют 90% всего количества твёрдых отходов. Их регенерация – весьма дорогая процедура, поэтому перед сталелитейными предприятиями возникает задача перейти на менее вредное для окружающей среды производство. По своему составу твёрдые отходы подразделяются на три категории, в зависимости от которой выбирается схема их переработки.

Практически инертные твёрдые отходы – смеси, содержащие в качестве связующего элемента глину, бентонит, цемент, проходят последовательно стадии переработки – регенерацию, вибрацию, ротационный барабан, дробеструйную

обработку, термическую или механическую обработку. Шлаки могут использоваться для производства блоков или материалов дорожного основания. Шлам, образовавшийся после очистки сточных вод, делится на содержащий тяжёлые металлы, идущий на грануляцию, сушку, прессование и применяющийся в качестве раскислительной лигатуры, и шлак, содержащий нефтесмазочные материалы.

Для каждого литейного предприятия, с точки зрения экономической целесообразности и экологической безопасности, требуется регенерация отработанных смесей в местах их образования, создание бессточных систем водоснабжения с использованием эффективных сооружений для очистки воды, применение наиболее современных систем очистки выбросов и переработки твёрдых отходов.

Список литературы:

1. *А.Н. Болдин, А.Н. Литейное производство с точки зрения экологии // Литейное производство. - 2005. - №3. - С.33-34.*
2. *Инженерная экология литейного производства : учеб. пособие /А. Н. Болдин [и др.] ; под общ. ред. А. Н. Болдин. – М. : Машиностроение, 2010. – 352 с.*

УДК 621.74.045

А. М. Михайловская, О. В. Гнатенко, В. В. Наумик

Запорожский национальный технический университет, г. Запорожье

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА ЖС32-ВИ НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ

Высокая стоимость жаропрочных никелевых сплавов, а также их недостаточно удовлетворительные механические свойства вынуждают к поиску решений этих проблем. Рений является основным дорогостоящим элементом, который влияет на способность сплавов противостоять высоким температурам без особых видимых дефектов и разрушений. Разработка надежного, но более дешевого сплава на основе уже известного ЖС32-ВИ даст необходимый экономический эффект.

В вакуумных индукционных электропечах ОКБ-860 и УППФ-3М проводили термовременную обработку расплавов, а на установке типа УВНК-8П были