

УДК 621.74
ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ РАСКИСЛИТЕЛЯ-МОДИФИКАТОРА
ДЛЯ СТАЛИ

В. Ю. СТЕЦЕНКО, А. И. РИВКИН, А. П. ГУТЕВ
Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ НАН Беларуси»
Могилев, Беларусь

В настоящее время на литейных и металлургических предприятиях Беларуси скапливаются отходы в виде железосодержащей окалины, доменного присада и алюминиевой стружки, которые практически не используются и не утилизируются. Металлотермическое восстановление позволяет перерабатывать сильно окисленные железосодержащие отходы и стружку алюминиевых сплавов в металлические слитки за счет тепла, выделяющегося во время реакции [1, 2].

В институте технологии металлов НАН Беларуси разработан способ получения металлических слитков методом алюмотермического восстановления. Для этой цели используются только отходы производства: доменный присад, железосодержащая окалина и стружка алюминиевых сплавов. Была найдена их оптимальная пропорция в металлотермической смеси, позволяющая получать металлические слитки с выходом годного 50...55 %. При этом образуется плавный корунд или корундовый шлак, который также можно использовать для различных технических целей, например, для получения абразивов. Высокая температура экзотермической реакции без подвода тепла извне (2000 °С) позволяет легировать расплавленный металл и получать модифицирующие сплавы. Таким способом был получен раскислитель-модификатор (РМ) для стали, содержащий 30 % алюминия. Он значительно тяжелее алюминиевых слитков, используемых для раскисления стали. Поэтому коэффициент полезного действия РМ будет выше, чем у чистого алюминия.

Промышленное испытание РМ осуществляли в условиях действующего производства ОАО «БелАЗ» при получении стали марки 35Л. Плавку проводили в электропечи ДСП-6. РМ вводили в промежуточный 6-тонный ковш под струю металла в виде двух слитков, общим весом 24 кг, полностью заменив алюминий, необходимый для раскисления жидкой стали.

Плавка с внепечной обработкой, включающей обработку РМ, маркировалась 3-676, а сравнительная плавка по обычной заводской технологии – 3-574. Из опытных плавки были отобраны образцы в виде трэф. Для проведения исследования образцы подвергли нормализации по режиму: 150 минут при 915 °С с последующим отпуском (после 600 °С на воздухе). Химический состав стали 35Л, обработанной РМ, в %: С – 0,32; Si – 0,34; Mn – 0,55; P – 0,013; S – 0,026; Cr – 0,20; Ni – 0,30. Для сравнения

выбрали слитки стали той же марки с близким химическим составом, полученными по заводской технологии.

Для исследования микроструктуры в Институте технологии металлов НАН Беларуси из трэф были вырезаны образцы. После их шлифовки, полировки и травления двухпроцентным раствором азотной кислоты структуру микрошлифов исследовали методом металлографического сравнительного анализа с помощью аппаратно-программного комплекса на базе микроскопа «Carl Zeiss Axiotech vario». Микроструктура термообработанных образцов, полученных по опытной и обычной заводской технологиям, представлена на рисунке. Установлено, что ввод РМ в жидкую сталь в количестве 0,4 % от веса металла в ковше, позволил измельчить размер зерна в 3...4 раза.

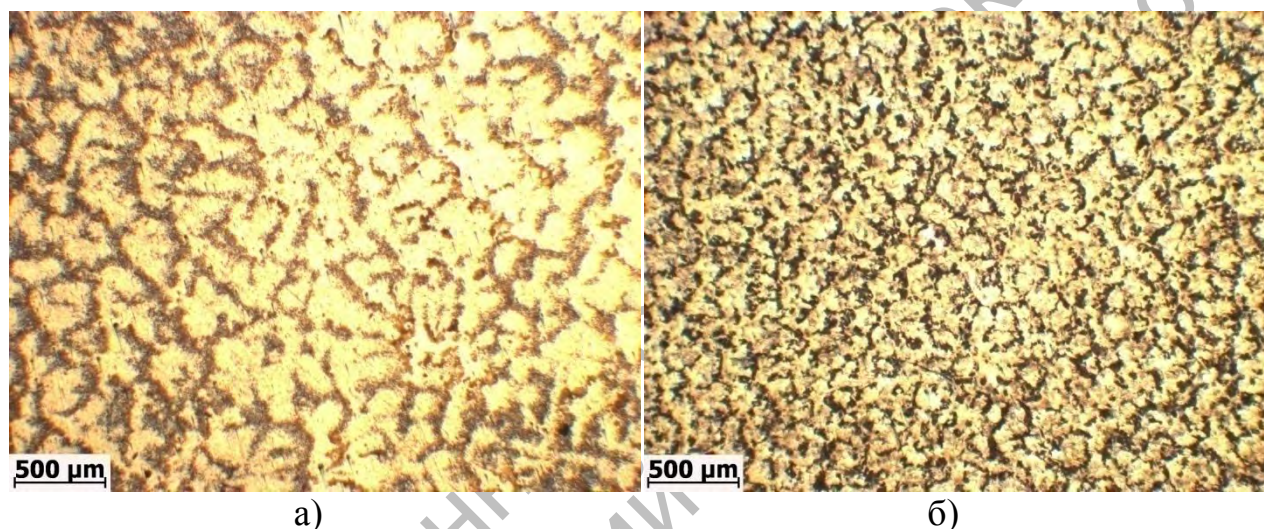


Рис. 1. Микроструктура нормализованных образцов из стали 35Л: а – обычная заводская; б – обработанная РМ

Таким образом, раскислитель-модификатор, полученный из железосодержащих отходов методом алюмотермического восстановления, является недорогим и перспективным материалом, позволяющим повысить качество сталей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гутев, А. П. Исследование возможности металлотермии сильно окисленных железосодержащих отходов для получения стальных слитков / А. П. Гутев, В. Ю. Стеценко, Р. В. Коновалов // Современные методы и технологии создания и обработки материалов: материалы VI междунар. науч.-техн. конф. – Кн.3. – Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2011. – С. 26–28.

2. Стеценко, В. Ю. Металлотермическая переработка стружки алюминиевых сплавов, окалины и доменного присада / В. Ю. Стеценко // Литье и металлургия, 2011. – № 3(62) – С.176–177.