

*Технические науки***ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН
И СПОСОБОВ УМЕНЬШЕНИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ НАСТЫЛЕЙ
В ШАХТНОЙ ПЕЧИ
МЕТАЛЛИЗАЦИИ****Каунов А.В., Тимофеева А.С.***Старооскольский технологический
институт
e-mail: dakatuli@bk.ru*

Настыли в шахтной печи обычно являются следствием нарушения равномерности схода шихты, который происходит в результате различного рода отклонений от нормального режима загрузки, газодинамики слоя, «заторов» в печи и может привести к тяжелым расстройствам хода шахтной печи. При образовании даже сравнительно небольшом настыле искажается распределение газового потока и температуры, снижается производительность печи, возникают опасные подвисания шихты [1].

В процессе ХИЛ III используется восстановительный газ с высоким содержанием водорода. Восстановление оксидов железа водородом является эндотермическим процессом, а восстановление оксидом углерода – экзотермическим процессом. Полный процесс восстановления является эндотермическим. Очень важно контролировать температуру восстановительного газа, чтобы реакции восстановления могли быть термодинамически возможными и для получения необходимой кинетики реакций.

Изменение температуры восстановительного газа влечет за собой изменение температуры настыли, поэтому можно практически судить об изменении температуры настыли по изменению температуры восстановительного газа. Из анализа работы шахтной печи металлизации выяснено, что во время скачка температуры восстановительного газа происходит образование спеков. Это связано, видимо, с тем, что футеровка зоны восстановления еще не успевает охладиться, а газ уже имеет температуру ниже и соответственно, окатыши, которые находятся у стенки печи, нагреваются больше, а затем резко охлаждаются и под нагрузкой прилипают к футеровке, образуя настыли.

Эффективность работы шахтных печей для производства металлизированного продукта в значительной степени определяется качеством ока-

тышей – восстановимостью и прочностью при восстановлении. Не менее важным показателем является склонность к спеканию окатышей.

Для предотвращения образования настылей в шахтной печи можно нанести покрытия с использованием мелобокситной смеси на сырые окатыши перед их термообработкой. В качестве материала покрытия можно использовать мел, который приведет при обжиге окатышей к формированию высокоосновной ($\text{CaO/SiO}_2 > 2,0$) связки, минералогический состав которой представлен ферритами и силикатами кальция. Такая связка может обеспечить целостность образца при восстановлении и уменьшение областей контакта восстановленного железа соседних окатышей. Экспериментальные исследования минералогического анализа обожженных окатышей показали, что феррит с температурой плавления примерно 1150 °С дает прочную связку в поверхностной зоне окатыша, обеспечивающую его целостность в условиях восстановления. Структура металлизированного продукта при таком покрытии представлена более плотной металлической губкой во всем объеме окатыша.

Установлено, что при увеличении массовой доли мелового покрытия выше 0,8 % возрастает коэффициент K (степень спекообразования), что связано с большим количеством ферритов кальция в периферийной зоне окатыша, его восстановлением и коагуляцией металлического железа при металлизации. Промышленные испытания показали, что спекообразование омелованных окатышей с содержанием мела 0,5; 0,65 и 0,8 % не наблюдается. При дальнейшем увеличении содержания мела вновь намечается тенденция к спекообразованию [4]. Таким образом, это позволит повысить эффективность влияния защиты, уменьшить склонность к образованию размягченных масс материалов и их налипание на стены печи. Этот вариант может использоваться при получении металлизированных окатышей без горячего брикетирования. Если же конечным результатом является горячебрикетированное железо, то получить при этом качественные брикеты, применяя представленные выше данные невозможно, так как мел препятствует брикетированию. Поэтому для этого варианта необходимо найти вещество для покрытия и его оптимальное значение, чтобы брикеты соответствовали требованиям стандар-

та и обязательно, чтобы не было спеков в восстановительной зоне и не могли образоваться настыли.

Нами проведены экспериментальные исследования влияния различных покрытий на качество окатышей в печи металлзации. Из используемых в качестве покрытий цемента, гашеной извести, хлорида кальция, шлака ОЭМК и магнезии наиболее эффективным является хлорид кальция и магнезия, но в связи с тем, что хлорид кальция может вступать в реакцию с водородом при восстановлении, и в результате образуется соляная кислота, которая вызывает ускоренную коррозию металла, а магнезия является дорогостоящим веществом, то следующим покрытием по эффективности является шлак ОЭМК.

Список литературы

1. Настыли в доменных печах: Сб. статей. – М.: Metallurgizdat, 1953. – 340 с.
2. Введение в процесс HYL III. Информационный документ для обучения. – Т. I.
3. Чернятин А.Н., Китаев Б.И. Влияние характера шихтовых материалов на теплообмен в слое // Труды УПИ: сб. 73. – Metallurgizdat, 1958.
4. Некоторые аспекты технологии нанесения покрытий на окатыши, предназначенные для процессов прямого получения железа // Информ.-аналит. журнал / учредитель – Известия высших учебных заведений «Сталь». – 2003. – № 9. – М.: Металлургия. – С. 15–17.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ ЛЕСНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА ВЫРУБКАХ ПРИАНГАРЬЯ

Савченкова В.А.

ГОУ ВПО «Братский государственный университет», Братск

Живой напочвенный покров оказывает существенное влияние на начальные стадии формирования леса. С целью изучения динамики изменения живого напочвенного покрова на различных типах вырубках в районах Приангарья проведены исследования на постоянных и временных пробных площадях. Исследования проводились по стандартным методикам с опи-

санием видов кустарничково-травянистых и мохово-лишайниковых растений, их проективного покрытия, обилия, жизненности вида, характера распространения по площади. По результатам учета проведен сравнительный анализ.

Ежегодные наблюдения позволяют выявить динамику покрытия вырубков той или иной группой травянистых растений, установить закономерности возобновления, связанные с доминирующими видами. Как показали исследования, этот процесс можно разделить на три стадии: адаптации и формирования, естественного изреживания, стабильного состояния. В зависимости от типа вырубки и исходного типа леса время формирования 1, 2 и 3 этапов, а соответственно стадий будет отличаться (табл. 1).

Для каждой стадии схемы восстановления исходного типа леса характерны определенные процессы лесовосстановления и формирования биогеоценоза, в соответствии с которыми были построены различные типы моделей и выбраны наиболее значимые.

На основании проведенных исследований для оценки лесовосстановительного процесса использован показатель проективного покрытия лесных травянистых растений (x), который учитывает происходящие на вырубках изменения с течением времени.

1 стадия – адаптации и формирование. Эта стадия в процессе исследования разбита на три этапа.

Для первого этапа характерно резкое снижение проективного покрытия лесных травянистых растений, увеличение притока светового излучения, усиление воздействия ветра и резких перепадов температур в приземных слоях воздуха; появление самосева хозяйственно ценных пород.

На этом этапе (возраст вырубки до 1 года) на формирование будущего насаждения оказывают влияние эксплуатационные факторы. Чтобы объединить показатели с различной размерностью, применена система относительных оценок: M – запас древостоя относительно среднего эксплуатационного запаса по району исследования; C – количество молодняка до рубки относительно среднего количества подроста под пологом леса по району исследования; V – объем хлыста относительно среднего объема хлыста по району исследования; A – возраст молодняка относительно среднего возраста молодняка по району исследования; h – высота молодняка относительно средней высоты молодняка по району исследования; $V_{п}$ – объем пачки относительно среднего объ-