

показателям, приводит к снижению удельного расхода электроэнергии. Использовать обожженный доломит необходимо в течение всей кампании, присаживая по 500 – 700 кг материала на каждую плавку. При этом присадка должна осуществляться при работе ДСП на жидкой ванне, после скачивания насыщенного фосфором шлака.

Учитывая острую нехватку извести, была предпринята попытка замены ее при работе на жидкой ванне обожженным доломитом. Для этого присадка доломита осуществлялась при наведении покровного шлака ДСП на финальном этапе выплавки. Доломит подавался разовой порцией массой около 500 кг. За счет малого фракционного состава, в сравнении с известью, доломит быстро растворялся в шлаке, повышая в нем содержание оксида магния и, тем самым, снижая его агрессивное воздействие на футеровку. Более того, будучи постоянно вспененным с помощью науглераживателя категории «В» (расход 200-250 кг/плавку), шлак экранировал электрические дуги, а при опадании «шлаковой шапки» налипал на стенки ДСП, образуя защитный гарнисаж.

3) При проведении испытаний в качестве материала, повышающего основность шлака, также использовался порошок периклазоуглеродистого огнеупорного лома (производимый непосредственно на РУП «БМЗ») с содержанием основных оксидов в количестве $MgO > 78\%$, $CaO < 2\%$ и $C > 10\%$. Высокое содержание MgO в материале позволяет повысить основность шлака, глерод снижает общее содержание железа в шлаке за счет протекания реакции $FeO + C \rightarrow Fe + CO$, а также способствует поддержанию шлака во вспененном состоянии.

Для сравнения энергетической эффективности использования того или иного материала проанализированы данные (табл. 1).

Таблица 1 – Энергетическая эффективность использования материалов

| Средний расход электроэнергии, кВт·ч | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Доломит сырой металлургический | Доломит обожженный металлургический | Порошок периклазоуглеродистого огнеупорного лома |
| 48990,6 | 46866,7 | 47234,9 |

Анализ приведенных данных показал, что наибольшей энергетической эффективностью обладает доломит обожженный металлургический. В случае его отсутствия целесообразно применять порошок периклазоуглеродистого огнеупорного лома. Его показатели по энергосбережению ниже, но имеется весомый аргумент, т.к. порошок в условиях РУП «Белорусский металлургический завод» производится из отходов сталеплавильного производства – лома периклазоуглеродистых огнеупоров. Применение же сырого доломита необходимо свести к минимуму, а в перспективе вообще отказаться от его использования.

УДК 669

Производство песчано-полимерных материалов из отходов полиэтилена и полипропилена РУП «БМЗ»

Студент гр. 304114 Богук П.М.
 Научный руководитель – Корнеев С.В.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Обеспечение непрерывности производственного процесса связано с объемными поставками на РУП «Белорусский металлургический завод» сырья, материалов, оборудования и т.д. Основной вид упаковки – полиэтилен и полипропилен. После использования упаковка переходит в разряд отходов. С увеличением интенсивности производства количество отходов растет, складирование отходов влечет за собой как экологические налоги, так и потери денежных средств, заключенных в стоимость упаковки.

Суть предлагаемой технологии заключается в производстве песчано-полимерных материалов (ППМ) из отходов полиэтилена, полипропилена и речного песка, при этом основной особенностью является принципиально новый подход к получению пресс-массы. Этот продукт обладает более высокими характеристиками, чем традиционные песчано-цементные изделия.

Оригинальная разработка включает в себя технологические приемы, при которых происходит физико-химическое взаимодействие обоих компонентов при одновременном взаимном влиянии на структуру друг друга. Путем регулирования степени указанного взаимодействия (за счет изменения технологических параметров) получается гамма песчано-полимерных композиционных материалов, свойства которых меняются в широком диапазоне (от свойств, близких к свойствам бетона, до свойств пластических масс).

Технологический процесс производства полимерно-песчаных материалов состоит из следующих стадий: приемка сырья; подготовка песка; измельчение отходов полиэтилена; дозирование компонентов шихты

и загрузка их в экструдер; приготовление пресс-массы в смесителе; загрузка пресс-массы в пресс-форму; горячее прессование изделий; охлаждение изделий под давлением; контроль и отбраковка изделий; упаковка и складирование.

Предлагаемое технологическое оборудование позволяет выпускать следующие виды полимерно-песчаной продукции:

- плоские облицовочные плиты;
- рельефные облицовочные фасадные плиты;
- кровельное покрытие – черепица;
- крышки для телефонных и сточных люков (армированные) и т.д.

Необходимо отметить и то важное обстоятельство, что новая продукция является экологически чистой. В зависимости от применяемой технологической оснастки возможно производство изделий в широком диапазоне размеров и форм, широкой цветовой гаммы. Использование дешевых отходов некондиционного полиэтилена (полипропилена) (или отходов их переработки) позволяет обеспечить низкую себестоимость песчано-полимерных материалов по отношению к себестоимости традиционных изделий. Таким образом, новая технология, по которой предлагается «ноу-хау», относится к разряду экологически чистых и ресурсосберегающих технологий.

УДК 669

Оптимизация технологии нагрева заготовок в нагревательной печи стана 320 на РУП «Белорусский металлургический завод»

Студент гр. 304124 Филенков Е.М.
Научный руководитель – Менделев Д.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

На сегодняшний день на РУП «БМЗ» реализация «Программы технического переоснащения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств на 2007-2010 гг» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь №1421 от 31.10.2007) предусматривает решение задачи снижения потребления ТЭР на нагревательных печах прокатных станов. Однако методы решения поставленной задачи должны учитывать способы улучшения качества нагреваемого металла.

Одним из важнейших способов решения задачи оптимизации нагрева заготовок в печи стана 320 является совмещение непрерывной разливки с прокаткой и обеспечение одинаковой производительности этих звеньев. В качестве первого шага в создании совмещенных процессов следует рассматривать «горячий посад», т.е. загрузку в печь прокатных станов горячих блюмов (при температуре 700—900°C) сразу после непрерывной разливки, и прямую прокатку (с использованием нагревательной печи для незначительного нагрева) и выравнивания температуры между центром и поверхностью блюмов. В случае модернизации существующих сталеплавильных и прокатных агрегатов (расстояния между которыми 50-100 метров) возможно применение транспортных термоколпаков между методической печью стана 320 и МНЛЗ (для снижения температурных потерь в транспортных линиях). Использование термоколпаков позволит значительно снизить тепловые потери, связанные с остыванием заготовок и позволит увеличить температуру горячего посада до 850 °С. В свою очередь, снижение потребления ТЭР повысит конкурентоспособность арматурного проката в целом за счёт снижения себестоимости продукции.

Еще одним способом в решении задачи оптимизации нагрева заготовок на стане 320 может стать замена существующих горелок. Выбор типа и количества заменяемых горелок представляет собой сложную задачу, включающую в себя моделирование процессов газодинамики и радиационно-конвективного теплообмена внутри печи. Однако в последнее время за рубежом практически во всех промышленно развитых странах получают широкое распространение регенеративные горелки. В работе [1] отмечено, что системы отопления промышленных печей с регенеративными горелками обеспечивают не только сокращение расхода топлива на 60-70%, но и повышают равномерность температуры в рабочем пространстве.

Таким образом, оптимизация существующей технологии нагрева заготовок на стане 320 включает в себя установку термоколпаков в транспортных линиях и замену существующих горелок на регенеративные.

Литература

1. Сезоненко Б.Д., Орлик В.Н., Алексеенко В.В. Повышение эффективности использования природного газа при отоплении промышленных печей регенеративными горелками // Экотехнологии и ресурсосбережение. -1996. - №1. - С. 14-17.