

Проанализирована динамика выпуска основных видов цветных металлов за последние 7 лет. Выявлены основные мировые производители цветных металлов, динамика производства. Анализ мирового рынка цветных металлов показал, что в 2013 году рынок оставался преимущественно избыточным, при этом дефицит наблюдался только для меди и олова. Существенно увеличилось производство цветных металлов в Китае, при этом суммарный объем выпуска 10 видов цветных металлов в 2013 г увеличился почти на 10%.

Рассмотрены основные технологические схемы для производства меди и алюминия и сплавов из них, технические характеристики плавильного оборудования, их достоинства и недостатки.

На данном этапе в металлургической промышленности Беларуси отсутствуют предприятия по добыче руд черных и цветных металлов, а также по выплавке металлов из природной руды. Технологические процессы основаны на металлургическом переделе – в качестве исходного сырья используются местный и привозной металлолом, чугуны и стальные заготовки.

Наиболее распространенными видами металлопроката из цветных металлов и сплавов являются:

- Медный прокат (листы, ленты, прутки, трубы, проволока, шины);
- Бронзовый прокат (прутки, втулки, лента проволока);
- Латунный прокат (листы, ленты, прутки, шестигранники, трубы, проволока);
- Алюминиевый прокат (проволока сварочная, листы, прутки, трубы, плиты, профиль, уголки).

Рассмотрено основное технологическое оборудование для указанных видов производства металлопроката.

УДК 621.78.012.5

Нагрев электромагнитными источниками: индукционный нагрев

Студент гр. 104150 Цыкунов П.Ю.

Научный руководитель Менделев Д.В.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Электромагнитные источники можно использовать гораздо более эффективно и более направленным образом, чем соперничающие с ними источники энергии. Электрические нагревательные системы характеризуются высокой эффективностью и, несмотря на более высокую стоимость электроэнергии по сравнению с природными видами топлива, высокой рентабельностью в результате более низких эксплуатационных издержек и затрат на сырье.

Процессы электронагрева отличаются большой гибкостью и дают возможность высокого уровня автоматизации.

Применение электромагнитной термообработки позволяет получать желаемый нагрев, который легко и точно воспроизводится. Это значит, что можно задавать определенные свойства материала, чтобы улучшить технические характеристики полуфабрикатов или готовой продукции. При электрическом нагреве высокая скорость нагревания, точное регулирование температуры и обеспечивают высокую эффективность и позволяют заметно экономить сырье, например, вследствие низких потерь на сгорание. Это особенно заметно в процессах индукционного, контактного, диэлектрического и СВЧ нагрева, где тепло генерируется в самой детали.

Методы индукционного нагрева традиционно используют, в основном, для поверхностной закалки и смягчающего локального термоотпуска. В последние годы все большее распространение стали получать процессы объемного скоростного термоупрочнения. К таким процессам следует отнести комплексную скоростную термоэлектрическую обработку (КСЭТО)

с использованием индукционного нагрева под закалку и отпуск. Применение КСЭТО открывает пути снижения металлоемкости изделий за счет уменьшения рабочих сечений, замены дорогостоящих и дефицитных легированных сталей на менее легированные и углеродистые, отмены дополнительных упрочняющих операций при сохранении заданной конструктивной прочности и др.

Одним из недостатков прямого индукционного нагрева является зависимость электрических параметров индукционных установок от геометрии загружаемых деталей и от величины воздушного зазора между индуктором и загрузкой. Реализовать преимущества индукционного нагрева деталей или металлических конструкций сложной формы возможно, применив метод косвенного индукционного нагрева. Данный метод заключается в прямом индукционном нагреве токопроводящего каркаса с размещением внутри его загрузки. Нагрев загрузки происходит за счет излучения от нагретого каркаса. К таким комплексам относятся камерные индукционные печи.

Как правило современные индукционные установки проектируются таким образом, чтобы постоянное рабочее место находилось за пределами зоны, в которой параметры электромагнитного поля превышают предельно допустимый уровень. Практика показала, что значительно легче уменьшить электрическое поле, применив, например, металлический корпус, чем магнитное поле, которое, как правило, является определяющим для индуктирующих систем, с большими токами. В то же время применение специального магнитопровода позволяет существенно уменьшить влияние магнитного поля.

УДК 621.745.669.13

Аналитический обзор мирового рынка стали

Студентка гр. 104150 Явид Д. А.
Научный руководитель Трусова И. А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В работе выполнен анализ мирового рынка производства стали.

За последние десятилетия объемы производства стали в мире росли из года в год. При этом в 2008-2009 гг. под влиянием сложившейся экономической ситуации произошло сокращение выпуска, и в 2009 году в мире было выпущено 1 231 млн. тонн стали. Затем объемы производства стали увеличивались, и в 2013 г. было произведено более 1,6 млрд т стали.

Лидером по объемам производства стали в мире является Китай, доля которого составила в 2010 году - 44%, в 2011 году - 45,4%, а в 2012 году - 46,3% от всего мирового производства, в 2013 г. достигла рекордной цифры 48,5%, что в абсолютном выражении составило 779 млн т.

Десятка 10 стран-мировых производителей стали на протяжении последних пяти лет не изменилась: Китай, Япония, США, Индия, Россия, Южная Корея, Германия, Турция, Бразилия, Украина.

На сегодняшний день основными способами производства стали являются: кислородно-конвертерный, в мартеновских печах и электротермический.

КНР производит более 50% конвертерной стали в мире, а 5 ведущих стран-производителей конвертерной стали обеспечивают более чем три четверти, 10 ведущих производителей – свыше пяти шестых ее мирового производства.

Мировое производство электростали в 2011 году превысило 400 млн т, относительно спада производства 2008, 09, 10 годов. Доля электростали в общем объеме произведенной стали составляет чуть более 29% (440 млн т).

Доля мартеновского производства по итогам 2008 года в мире составляла 2,2%. Мартеновское производство сосредоточено в основном в странах СНГ (23,4% от общего производ-