

Вещества, имеющие малое сродство к железу, образуют с ним растворы, дающие положительное отклонение от закона Рауля. Наиболее показательны в этом отношении растворы меди в железе. Наоборот, вещества, имеющие определенную химическую связь с железом, при растворении образуют неидеальные растворы, дающие, как правило, отрицательные отклонения от закона Рауля. К таким веществам относятся углерод, кремний, алюминий, титан, цирконий, бор.

В данной работе рассмотрены вопросы расчетов равновесия процессов растворения в железе примесей, таких как церий и иттрий, образующие с ним неидеальные, но регулярные расплавы. Выведены на базе данных других авторов [1, 2, 3], а так же на основании собственных расчетов новые уравнения для процессов растворения в железе различных концентраций церия и иттрия при температурах 1550, 1600, 1650 и 1700°C.

На основании полученных данных и новых вспомогательных таблиц в работе показано, как легко и детально могут быть исследованы металлургические реакции с помощью ускоренных методов расчета равновесия реакций раскисления железа церием и иттрием.

Данный метод расчета позволяет за один прием получить конечное значение термодинамических характеристик равновесия для таких реакций, участники которых могут взаимодействовать друг с другом, находясь в различных аллотропических и агрегатных состояниях или будучи растворенными в жидком железе. Этот метод расчета устраняет, таким образом, необходимость в осуществлении целого ряда поправочных расчетов на переход от одной модификации к другой, на изменение агрегатного состояния или растворение одних веществ в других. В итоге вместо 10–15 этапов на отыскание искомого значения характеристики равновесия требуется лишь один.

Литература

1. Владимирова Л.П. Термодинамические расчеты равновесия металлургических реакций. М., «Металлургия», 1970. 528 с.
2. Кинне Куликов И.С. Раскисление металлов. Металлургия, М. 1975. 504 с.
3. Vahed A., Kay D.A.R. "Met. Trans.", 1976, B7, №3.

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ АНТИФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВКЛАДЫШЕЙ ПОДШИПНИКОВ ТОРФОБРИКЕТНЫХ ПРЕССОВ

Д.Г. Козлов, Е.М. Косова

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Ф.И. Рудницкий*
Белорусский национальный технический университет

В Республике Беларусь эксплуатируется 32 торфобрикетных предприятия, на которых производится около 1,2 млн. тонн топливных брикетов, призванные обеспечить топливом около 30 тыс. коммунально-бытовых предприятий (сельские школы, больницы, детские сады и другие потребители) и более 1 млн. индивидуальных владельцев домов и квартир.

Оборудование торфобрикетных предприятий представляет собой важнейшую часть основных фондов топливной промышленности Республики Беларусь. Наиболее сложным и дорогостоящим оборудованием являются торфобрикетные прессы типа Б8232, выпущенные Рязанским АО "Пресс" (Россия) в 1975-1980 годах, общее количество которых составляет 128 штук. Имеющийся парк прессов изношен более чем на 60%. Особенно в сложных условиях работают шатунные вкладыши подшипников скольжения, изготавливаемые из бронз различных составов (БрОФ 10-1, БрАЖ 9-4Л, БрОЦС 5-5-5), испытывающие действие больших циклических знакопеременных нагрузок, тепловое и изнашивающее воздействие в паре "бронза-сталь" с наличием элементов абразивного характера перерабатываемого торфа. Следует добавить и значительную степень изношенности шеек коленчатых валов, снижающую срок службы вкладышей, различную зольность и другие свойства торфа в разных регионах страны. Все это предъявляет повышенные требования к выбору состава антифрикционных материалов, технологии их плавления и обработки.

Концерном "Белтопгаз", в структуру которого входят торфоперерабатывающие предприятия, совместно с БНТУ проявлена весьма своевременная и правильная инициатива по созданию собственного производства вкладышей с использованием вторичного сырья на базе собственных предприятий, имеющих литейные участки. Однако, к сожалению, выпускаемая продукция в части качества не смогла удовлетворить потребности торфобрикетных предприятий вследствие ряда объективных причин. Из них в первую очередь необходимо отметить небольшой срок службы бронзовых вкладышей подшипников скольжения из-за смешивания различных марок бронз. Кроме короткого срока службы, большим недостатком применяемых ныне вкладышей из загрязненных примесями бронз является повышенный износ коленчатых валов торфобрикетных прессов, приводящий к преждевременному выходу их из строя.

В связи с изложенным для изготовления вкладышей подшипников разработаны и предложены новые составы антифрикционных материалов на базе баббитов и цинковых сплавов. Создана технология изготовления вкладышей, предусматривающая для легкоплавких сплавов (олово, свинец) биметаллический вариант сталь-баббит, а для цинковых сплавов – монометаллический вариант подшипника.

ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ЛИТЫХ СПЛАВОВ ПУТЕМ МОДИФИЦИРОВАНИЯ

Т.В. Бабанькова, О.Н. Гвоздева, О.В. Корник
Научный руководитель – к.т.н., доцент *Ф.И. Рудницкий*
Белорусский национальный технический университет

На машиностроительных и металлообрабатывающих предприятиях Республики Беларусь используется прокат легированных и конструкционных сталей, различного рода цветные сплавы: бронзы, латуни и др., ввозимые из-за ее пределов.

В настоящее время значительно возрос интерес к вовлечению в производственный цикл вторичных металлических материалов, образующихся при обработке, в связи с высокой стоимостью ввозимого проката и первичных материалов. При этом наибольшая отдача ощутима при рецилинге высоколегированных сталей и сплавов, содержащих в своем составе дорогостоящие и дефицитные легирующие элементы: вольфрам, молибден, ванадий, хром, олово, медь и др.

Для эффективного использования вторичных материалов необходимы сведения о закономерностях формирования структуры и свойств сталей и сплавов, получаемых в результате переплава, применение дополнительных технологических приемов раскисления, рафинирования и модифицирования, что обусловлено спецификой самих материалов. Они могут быть представлены в виде кусков, стружки, металлообразивного шлама, окалина, скрапа. Если переплав кусковых металлоотходов не представляет особой сложности, то использование других видов отходов в качестве шихтовых материалов, без снижения качества отливок, затруднительно. Стружка, окалина, скрап, дисперсные отходы шлифования отличаются высокой степенью загрязненности, окисленности и, поэтому, требуют специальной подготовки перед плавкой, хотя несмотря на нее все равно оказывают определенное влияние на структурные и качественные показатели литых изделий. В связи с этим в работе наибольшее внимание уделено разработке модифицирующих комплексов, введение которых в расплав позволяет не только устранить все недостатки исходной шихты, но и значительно повысить структурные и эксплуатационные показатели литых изделий.

Выбор модифицирующих комплексов осуществлен с учетом современных представлений о механизмах модифицирования и рафинирования с помощью средств вычислительной техники и методов математического планирования эксперимента.