

прогнозируемых свойств активированных материалов различного целевого назначения.

Список литературы

1. Беззубцева М.М., Волков В.С. Теоретические основы электромагнитной механоактивации. – СПб: Изд-во СПбГАУ, 2011. – 250 с.
2. Беззубцева М.М. Электромагнитные измельчители. Теория и технологические возможности: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – СПб.: СПбГАУ, 1997. – 24 с.
3. Максвелл О Фарадеевых силовых линиях. – М., 1907. – 185 с.
4. Горобец Л.Ж. Развитие научных основ измельчения твердых полезных ископаемых: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Днепропетровск, 2004. – 35 с.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ НАГРЕВА ПОД ЗАКАЛКУ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Космынин А.В., Чернобай С.П.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru*

Одним из перспективных направлений интенсификации процессов нагрева и охлаждения при термической обработке деталей, полуфабрикатов и заготовок из сталей и сплавов является использование печей и установок с псевдооживленным (кипящим) слоем. Скорость нагрева в обычных нагревательных печах небольшая из-за низкого коэффициента теплоотдачи. Удельная производительность не превышает 250...500 кг/(м²·ч). Печи громоздки, что не позволяет встраивать их в технологическую линию потока. Угар металла составляет 2% и более, большие потери вызывает также обезуглероживание. В настоящее время процесс нагрева в печах можно ускорить за счет повышения температуры, однако при этом усложняется конструкция печей и требуется высокий подогрев газа и воздуха. В электропечах для снижения угара используются защитные атмосферы, что требует применения специальных устройств.

Исследования нагревающей способности кипящего слоя показали, что интенсивность нагрева в нем соизмерима с нагревом в расплавах солей. Кривые интенсивности нагрева стального образца диаметром 50 мм и длиной 150 мм показывают, что нагревающая способность кипящего слоя примерно такая же, как у соляных ванн. Для повышения производительности нагревательных печей необходимо использовать специальные среды с высоким коэффициентом теплоотдачи. Это может быть достигнуто нагревом металла в расплавах солей и легкоплавких металлах. Однако, старение соляных ванн, понижающее коэффициент теплоотдачи, химическое воздействие на поверхность изделия, вызывающее окисление, обезлегирование, разделение, большой расход расплавленных сред в связи с налипанием, необходимость последующей очистки поверхностей изделия, взрывоопасность, сравнительно высокая стоимость сред

ограничивают возможности их применения. Результаты исследований показали, что при псевдооживлении нейтральными газами атмосфера в кипящем слое углеродсодержащих частиц нейтральна. Окисление и обезуглероживание сталей при нагреве в кипящем слое углеродсодержащих частиц значительно слабее, чем при нагреве в воздушной среде. Определены пути оптимизации технологических процессов, обеспечивающие наилучшие свойства режущего инструмента.

ВЛИЯНИЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ НА СВОЙСТВА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Космынин А.В., Чернобай С.П.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru*

Известно, что быстрорежущие стали целесообразно закалывать на воздухе, т.к. в результате замедленного охлаждения в интервале температур 1000-550 °С происходит выделение из аустенита карбидов преимущественно по границам зерен. Для предупреждения выделения карбидов необходимо ускоренное охлаждение в области надкритических температур, а также в области перлитного превращения. Непрерывная закалка в жидких средах приводит к короблению и возможному разрушению инструмента. Заслуживает внимания изотермическая закалка в расплавах солей при температурах изотермы, либо в нижней зоне перлитного превращения 500-400 °С, либо в бейнитной области 400-200 °С. Такая закалка приводит к увеличению количества аустенита, снижению напряжений, уменьшению объемных изменений, деформации и чувствительности к трещинам. Последующий отпуск превращает остаточный аустенит также полно, как и в стали, подвергавшейся непрерывной закалке.

В процессе изотермической закалки образуется бейнит и повышается устойчивость аустенита. Структура после охлаждения бейнит и остаточный аустенит; в небольших количествах, может образоваться мартенсит. Твердость понижается, а вязкость возрастает. Снижение вязкости – результат неоднородного по времени распада мартенсита при отпуске по границам и по объему зерна. Определяющей особенностью бейнитного превращения является то обстоятельство, что оно протекает в интервале температур, когда практически отсутствует самодиффузия железа и диффузия легирующих элементов, но интенсивно может протекать диффузия углерода. Чем выше температура изотермической выдержки, тем больше должно произойти обеднение аустенита, тем менее углеродистый аустенит претерпевает мартенситное превращение, теряя типичные для него свойства.

Поэтому при изотермической закалке на бейнит быстрорежущих сталей улучшаются технологичность изготовления инструмента, но ухудшаются его режущие свойства и особенно теплостойкость.

Эксплуатационные свойства режущего инструмента тем выше, чем меньше температура и время при изотермической закалке на бейнит.

Известно, что фазовые превращения в сталях в изотермических условиях вначале протекают медленно, затем скорость увеличивается, в конце превращения скорость постепенно убывает. В первоначальный момент наблюдается «инкубационный период» когда фазового превращения не обнаруживается.

Это явление имеет общее название состояние предпревращения, которое характеризуется различными аномальными свойствами, например, повышенной способностью к пластической деформации, диффузионной подвижностью атомов и др.

Учитывая вышеизложенное, представляло интерес проведения исследований влияния режимов изотермической закалки на служебные свойства инструмента из быстрорежущей стали P18.

Образцы и опытные партии инструмента закаливались с температуры 1280 °С в различных средах: на воздухе, в воде, в масле и изотермической закалке в расплавленной селитре с различной температурой. После закалки образцы и инструмент подвергались традиционному трехкратному отпуску при 560 °С, с выдержкой 1 ч. Испытания теплостойкости образцов производилось по ГОСТ 19265-73 по измерению холодной твердости (HRC). Испытания износостойкости производились на сверлах Ø6 мм од-

ной плавки по 10 шт. на каждый режим термической обработки. Сверлили пластину из стали 30 ХГСА толщиной 16 мм с пределом прочности $a_b = 1260$ МПа. Режим сверления 1000 об/мин, подача 0,01 мм/об, без смазки и перезаточки до затупления. Оценка стойкости производилась по числу просверленных отверстий. Минимальные теплостойкостью обладают образцы закаленные на воздухе и максимальной при изотермической закалке в расплавленной селитре при температуре 300 °С соответствующей верхнему интервалу бейнитного «предпревращения».

Испытания износостойкости инструмента из быстрорежущей стали P18 показали, что между теплостойкостью и износостойкостью этой стали четко прослеживается взаимосвязь, как и в случае изменения теплостойкости, максимальной износостойкостью обладают сверла, подвергнутые неполной изотермической закалке в верхнем интервале бейнитного «предпревращения».

Исследованиями установлено, что изотермическая закалка быстрорежущих сталей в верхнем интервале бейнитного «предпревращения» позволяет повысить теплостойкость и износостойкость режущего инструмента и уменьшить поводку и трещинообразование.

Установленные экспериментальным путем закономерности позволяют прогнозировать улучшающие свойства режущего инструмента из быстрорежущих сталей.

Список литературы

1. Патент № 2186859 РФ МКИ С2 7С 21D 1/20, 1/25, 6/00, 6/04. Способ закалки изделий из сталей и сплавов / Чернобай С.П., Муравьев В.И., Кабалдин Ю.Г., Марьин Б.Н., Лончаков С.З. и др. – № 2000101999/02. Заявл. 18.01.2000. Оpubл. 10.08.2002 г. Бюл. № 22.

«Современные наукоемкие технологии», Доминиканская республика, 13-22 апреля 2012 г.

Технические науки

ОБЗОР ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Кириллов Ю.И., Крюкова С.Б., Лисов А.А.
ФГБОУ ВПО «МАТИ – Российский государственный
технологический университет
имени К.Э. Циолковского»,
Москва, e-mail: sbb13@mail.ru

К настоящему времени можно выделить три направления развития современных распределенных систем оптимизации:

1) «веб-порталы» оптимизации, предоставляющих веб-доступ к некоторому набору пакетов оптимизации, развернутых на парке вычислительных ресурсов (набор вычислительных серверов, вычислительный кластер, суперкомпьютер или иной многопроцессорный вычислительный комплекс);

2) специализированные системы, предназначенные для решения конкретных трудоемких задач глобальной оптимизации, в основном на принципах параллельных вычислений на МВК с общей или распределенной памятью ;

3) создание спецификаций и сервисов оптимизации «общего назначения», предназначенного для развертывания различных проблемно-ориентированных систем оптимизации на принципах сервис-ориентированной архитектуры.

Фактически, единственным и хорошо известным примером применения оптимизационных пакетов как удаленных сервисов был и остается портал «NEOS: server for optimization», <http://www.neos-server.org>, [1]. Данный проект функционирует по простейшей клиент-серверной модели, позволяя отправлять одиночные задачи оптимизации, заданные в формате одного из языков оптимизационного моделирования