

в очагах АНГБК проводили внутрисуставные инъекции перфторана в ТБС под УЗ-контролем, как описано нами в работах [1, 2]; 4-5 инъекций в неделю, продолжительность одного курса 1-1,5 мес. с перерывами между курсами 1-2 месяца. В качестве сопутствующего метода использовали лазеротерапию. Лазеротерапия благотворно влияет на иммунитет, уменьшает вязкость крови, усиливает лимфоток, обладает анальгетическим, антимикробным, антивирусным эффектом; этот метод с успехом используется в лечении остеоартритов [4, 5, 6]. Всем пациентам проводили сеансы лазеротерапии, 10-15 сеансов на курс, параллельно с инъекциями перфторана.

Результаты. В сроки наблюдений 2-3 года всем пациентам проводились с их согласия курсы внутрисуставных инъекций перфторана; препарат вводили с двух сторон, прямой навигацией под УЗ-контролем (ближе к области некроза). 5 пациентов из участвовавших в исследовании проходили только курс инъекций, у 20 пациентов курс инъекций дополнялся сеансами лазеротерапии.

Клиническое тестирование после проведенного курса показало следующие результаты. Увеличение угла приведения – отведения в среднем на 10° от исходного, увеличение ротационного объема движения в суставах. На контрольных снимках МРТ у 24 пациентов (96%) некротический процесс был купирован; у 17 пациентов (68%) явно видно уменьшение области некроза, что свидетельствует о положительной динамике проведенного лечения. У пациентов, которым проводились курсы лазеротерапии, стойкое купирование болевого синдрома наблюдалось уже после двух первых курсов лечения, что позволило отказаться от приема НПВП или сократить количество применяемых препаратов.

Проведение повторных курсов инъекций перфторана, в сочетании с противовоспалительной терапией и сеансами лазеротерапии, привело в двух случаях (8%), у пациентов с односторонним АНГБК, к столь значительному улучшению функционирования пораженного сустава и стимуляции регенеративных процессов, что на контрольном снимке МРТ не было данных за асептический некроз. За время исследований один пациент (4%) с двухсторонним АНГБК и коксартрозом III степени из исследования выбыл, пациенту проведена операция эндопротезирования.

Выводы. Сравнительный анализ результатов лечения АНГБК с применением перфторана показал, что эффективность лечения возрастает при дополнении курса инъекций сеансами лазеротерапии. Сопутствующее применение лазеротерапии способствует более быстрому купированию болевого синдрома, оказывает противовоспалительный эффект и стимулирует процессы регенерации костной ткани на фоне стимуляции кровообращения в суставе инъекциями перфторана.

Список литературы

1. Шушарин А.Г., Куликов В.Г., Махотин А.А., Морозов В.В., Шевела А.И. // Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2010. – Т. 8, № 2. – С. 127-129.
2. Патент РФ № 2426564. Опубликовано 20.08.2011.
3. Особенности применения локальной инъекционной терапии при синовите тазобедренного и коленного сустава / А.Г. Шушарин, М.П. Половинка, В.М. Прохоренко, А.И. Шевела // Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине: Сборник статей Второй Международной научно-практической конференции. – СПб., 2011. – Т. 2. – С. 54.
4. Physiotherapy in hip and knee osteoarthritis: development of a practice guideline concerning initial assessment, treatment and evaluation / W.F. Peter, M.J. Jansen, E.J. Hurkmans, et. al. // Acta Reumatol Port. – 2011. – Vol. 36, № 3. – P. 268-281.
5. Efficacy of low level laser therapy associated with exercises in knee osteoarthritis: a randomized double-blind study / P.P. Alfredo, J.M. Bjordal, S.H. Dreyer, et. al. // Clin Rehabil. – 2011. [Pubmed, in print].
6. Analgesic effect of high intensity laser therapy in knee osteoarthritis / N. Stiglic-Rogoznica, D. Stamenkovic, L. Frlan-Vrgoc, et. al. // Coll. Antropol. – 2011. – № 2. – P. 183-185.

*«Технические науки и современное производство»,
Канарские острова (о. Тенерифе), 9-16 марта 2012 г.*

Технические науки

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ТВЕРДОСТИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ВАРЬИРОВАНИЕМ РЕЖИМАМИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Закопец О.И., Муратов В.С., Морозова Е.А.

Самарский государственный технический университет, Самара, e-mail: muratov@sstu.smr.ru

Твердость поверхности и структура сплава во многом определяет качество наносимых ионно-плазменных покрытий. Проанализировано изменение структуры и твердости сплава 1160 после различных вариантов кристаллизации и термической обработки.

Измерение твердости слитков, кристаллизовавшихся в формах, помещенных в печи с различной температурой и охлажденных после затвердевания с температуры 480 °С с разной скоростью, проводилось непосредственно после закалки сплава. Установлено, что при времени закалки $\tau_z < 30$ минут для охлаждения на воздухе, твердость сплава увеличивается с ростом температуры печи, в которой велась кристаллизация. При анализе влияния режимов обработки на твердость литого сплава 1160 следует учитывать три элемента микроструктуры: эвтектические выделения по границам дендритных ячеек, выделения упрочняющих фаз, пересыщенность твердого раствора. Увеличение времени выдерж-

ки при температуре закалки приводит к растворению эвтектических выделений и частиц упрочняющих фаз, повышению пересыщенности твердого раствора. Изменение эффективности упрочнения от частиц фаз и твердорастворного упрочнения приводит к результирующему сложному изменению твердости.

Изучено изменение твердости сплава 1160 в процессе старения при 190 °С. Старение проводилось после закалки с $T_3 = 500$ °С при $\tau_3 = 60$ мин. По результатам эксперимента можно сделать ряд выводов:

- твердость возрастает с увеличением температуры печи, в которой проводилась кристаллизация, причем это имеет место для всех значений длительности старения (60, 120, 180, 360 минут);
- с увеличением этой температуры возрастает эффект упрочнения при старении;
- после выдержки при старении в течение 180 минут имеет место снижение твердости;
- ускоренно охлажденные слитки имеют повышенное значение твердости, по сравнению с охлажденными на воздухе.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЙ ПОДХОД ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Космынин А.В., Чернобай С.П.

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

Одной из важнейших задач в промышленности является осуществление коренного повышения технического уровня выпускаемой продукции, обеспечение создания и освоения производства техники новых поколений, позволяющей многократно повысить производительность труда, улучшить его условия, существенно снизить материальные затраты.

Решение этих задач в первую очередь связано с изобретениями, разработкой и освоением новых машин, оборудования, новых технологий и материалов. В связи с этим стал быстро распространяться новый подход к снижению стоимости и повышению качества продукции. Этот подход назвали функционально-стоимостной анализ (ФСА). В настоящее время разработано несколько версий ФСА. Специалисты понимают под ФСА метод системного исследования объекта (изделия, процесса, структуры), направленный на выявление и использование резервов совершенствования. Главное исходное положение ФСА – в каждом объекте имеются функционально-избыточные затраты, которые можно выявить и либо устранить, либо использовать более эффективно. Техника проведения процедуры ФСА заключается в формировании временной рабочей группы, состоящей из специалистов по объекту ФСА и 2-3 специалистов, владеющих методикой ФСА. Эта группа осуществляет подготовительный, информационный, анали-

тический, творческий, рекомендательный этапы. После анализа выработанных предложений экспертной комиссией разрабатывается план-график внедрения. Особенности, которые следует учесть при использовании системы ФСА:

- ✓ относительная длительность и трудоемкость работ (3-6 месяцев);
- ✓ необходимость привлечения дополнительно к собственным инженерным службам высококвалифицированных специалистов по ФСА;
- ✓ проведение процедуры по ФСА не подменяет инженерную работу, а дополняет и интенсифицирует ее.

Таким образом, для проведения ФСА требуется наличие квалифицированных специалистов и существенных временных ресурсов. В то же время назрела необходимость в создании такой ускоренной методики ФСА, которую мог бы использовать каждый специалист для анализа подконтрольных ему технических объектов.

Следует оговориться, что разработка методики экспресс-ФСА базируется на известной отечественной методике, которая получила название ТРИЗ – ФСА (ТРИЗ – теория решения изобретательских задач).

Экспресс-ФСА адресован, прежде всего, инженерам и технологам промышленных предприятий. Подразумевается, что этот контингент специалистов обладает всей необходимой информацией по существу технологических процессов, находящихся под их контролем.

В целом методика проведения экспресс – ФСА заключается в следующем.

1. Основная задача любого производства и отдельных его этапов состоит в получении и увеличении прибыли. Прибыль может быть получена за счет сокращения материалоемкости продукции, повышения производительности труда, снижения энергозатрат и, наконец, за счет повышения качества продукции. Все четыре направления существуют на любом промышленном предприятии, независимо от его профиля. Именно по этим направлениям следует производить анализ технологических процессов.

2. По трем затратным направлениям проводится предварительный анализ (отдельно для каждого направления) с целью выявления наиболее трудоемких, материало- и энергоемких технологических операций (функций).

3. Строим график Парето, который интересен тем, что затраты на каждую последующую функцию суммируются с предыдущими затратами. График дает наглядное представление распределения трудоемкости по функциям, т.е. отдельным технологическим операциям, дает качественно проанализировать и выделить наиболее перспективные, в смысле улучшения, технологические операции. Наглядно поможет перечислить нежелательные эффекты, возникающие на разных стадиях технологического процесса. Выявить технические и физические противоречия, возникающие