

второй стадии атомы насыщенного твердого раствора переходят в расплав путем растворения.

Представляет интерес определение влияния температуры жидкофазного спекания на кривую намагничивания магнитопровода. С повышением температуры спекания прямолинейный участок кривой магнитной индукции проходит значительно круче при одной и той же напряженности магнитного поля. Чем меньше напряженность магнитного поля, тем меньше требуется намагничивающая сила и тем меньше требуется число витков катушки.

Физическая сущность повышения магнитных свойств состоит в том, что с повышением температуры жидкофазного спекания адекватно увеличивается концентрация доменов, но уменьшается плотность дислокаций и как следствие этих двух причин в совокупности приводит к увеличению скорости движения доменных границ.

Для приблизительного определения любого основного параметра технологии изготовления магнитопровода по двум заданным можно применить формулу объединенного закона Бойля-Мариотта и Гей-Люссака, выведенную для кинетической теории газов:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_0 V_0}{T_0}, \quad (1)$$

где P_1 , V_1 и T_1 - соответственно текущие параметры давления прессования, объема заготовки и температуры спекания;

P_0 , V_0 и T_0 - соответственно номинальные параметры давления прессования, объема заготовки и температуры спекания.

Объем заготовки можно определить по следующей формуле:

$$V_1 = S \cdot h_1 \text{ и } V_0 = S \cdot h_0, \quad (2)$$

где S - сечение заготовки;

h_1 - текущая высота прессовки;

h_0 - номинальная высота прессовки.

Принимая во внимание формулу (2), можно преобразовать формулу (1) следующим образом:

$$\frac{P_1 \cdot h_1}{T_1} = \frac{P_0 \cdot h_0}{T_0}. \quad (3)$$

Для сплава Fe-6,5% Si приведем следующие номинальные параметры: $P_0=2700$ МПа, $h_0=0,35 \cdot 10^{-3}$ м и $T_0=1773$ К.

По двум заданным текущим параметрам $P_1=800$ МПа, $h_0=1,0 \cdot 10^{-3}$ м можно приблизительно определить температуру спекания

$$T_1 = \frac{P_1 \cdot h_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot h_0} = \frac{800 \cdot 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot 1773}{2700 \cdot 0,35 \cdot 10^{-3}} \approx 1500 \text{ К.}$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ В. Путина № Пр-578 от 30 марта 2002 г. «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ и Перечень критических технологий РФ».

2. Патрина Н.А. Магнитомягкий металлокерамический материал для изделий автотракторного электрооборудования. В сб. Электротехнические металлокерамические изделия. М.: ЦИНТИЭП, 1962. с. 163-168.

3. Каган Я.И., Терлецкий В.Е., Бундур Г.К. и др. Металлокерамические магнитопроводы для электрических аппаратов переменного тока. В сб. Электротехнические металлокерамические изделия. М.: ВНИИЭМ, 1965. с. 41-48.

4. Францевич И.Н., Гунченко А.И. Панасюк О.А. В сб. Электротехнические металлокерамические изделия. М.: ЦИНТИЭП, 1962. с. 157-162.

5. Альтман А.Б., Гладышев П.А., Растанаев И.Д. Технические магнитные свойства магнитомягких металлокерамических сплавов. Материалы третьего научно-технического совещания по развитию производства и внедрению электротехнических изделий. М.: ВНИИЭМ, 1965. с. 22-31.

6. Альтман А.Б. Металлокерамика в электропромышленности. М.: ЦИНТИ Электропром, М., 1961. с. 123.

7. Аксенов Г.И., Орехов Ю.П. Методы улучшения магнитных свойств металлокерамического железо-кремнистого сплава. В сб. Электротехнические металлокерамические изделия. М.: ВНИИЭМ, 1965. с. 32-41.

Работа представлена на IV общероссийскую конференцию с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Москва, 11-13 мая 2006 г. Поступила в редакцию 03.04.2006г.

ВЛИЯНИЕ ДУГОВЫХ ДИСЛОКАЦИЙ НА ДЕФОРМАЦИЮ ИЗГИБА

Тимофеев И.А.

Чувашский государственный педагогический университет, Чебоксары

Известно, что наличие дефектов в структуре кристаллической решетки влияет на многие свойства магнитных материалов. Новые структуры и свойства таких материалов еще мало изучены и могут представлять практический интерес.

Во многих источниках приводятся конкретные данные о механических свойствах реальных металлов и сплавов, но их связь с дислокациями не анализируется (1,2,3,4). Изменение основных свойств металлов и сплавов обусловлено присутствием в них различного рода дислокаций. Одним из направлений в технологии повышения физических и механических свойств металлов и сплавов является создание совершенной теории образования и поведения дислокаций (5,6,7,8).

Дислокации наряду с точечными дефектами представляют собой наиболее распространенные типы дефектов кристаллического строения твердых тел. Однако они в отличие от точечных дефектов более многообразны - как сами по себе по типам, так и по образуемым комплексам.

При деформации изгиба на выпуклой стороне слоя образца испытывают растяжение с изгибом до нейтрального слоя, а на вогнутой - сжатие с изгибом после нейтрального слоя. При деформации изгиба, вследствие растяжения-изгиба и сжатия-изгиба сплава на выпуклой и вогнутой сторонах слоя, возникают

внутренние напряженные силы противодействия растяжению-изгибу и сжатию-изгибу. В этих крайних слоях, как мы выяснили, образуются краевые дислокации. Между зонами растяжения-изгиба и сжатия-изгиба находится другой слой, который искривляясь, не удлиняется и не сжимается. Находящийся между слоями растяжения-изгиба и сжатия-изгиба нейтральный слой испытывает только чистый изгиб.

При деформации на изгиб железокремнистого сплава с 5% кремния предел прочности образцов оказался в 5-5,2 раза ниже, чем предел прочности образцов на сжатие и в 4-4,1 раза ниже, чем прочности образцов на кручение. Однако изучение микроструктуры показало, что концентрация дислокаций после деформации образцов на изгиб оказалась в 1,03-1,07 раза ниже, чем концентрация дислокаций на образцах после деформации на сжатие и в 4,1-4,9 раза выше, чем концентрация дислокаций на образцах после деформации на кручение. Возникает парадоксальная ситуация заключающаяся в том, что концентрации дислокаций образцов при деформации на изгиб и сжатие имеют примерно одну и ту же величину, а предел прочности образцов на изгиб в 5-5,2 раза ниже, чем предел прочности образцов на сжатие. С другой стороны концентрация дислокаций на образцах после деформации на изгиб в 4,1-4,9 раза выше, чем концентрация дислокаций на образцах после деформации на кручение, а предел прочности образцов на изгиб в 4-4,1 раза ниже, чем предел прочности образцов на кручение. Эти испытания повторяли много раз, но с тем же результатом.

Результаты этих испытаний показывают, что аномальное поведение железокремнистого сплава при деформации на изгиб по сравнению с деформацией на сжатие состоит в том, что в процессе деформации на изгиб и сжатие зарождаются и функционируют дислокации почти одинаковой концентрации, однако при этом резко отличаются их пределы прочности. Еще более контрастное поведение материала происходит при деформации на изгиб по сравнению с деформацией материала на кручение и состоит в том, что при деформации на изгиб зарождаются и функционируют дислокации, концентрация которых в 4,1-4,9 раза выше, а предел прочности образцов при этом примерно во столько же раз ниже.

Таким образом, поскольку низкому пределу прочности материала при деформации на изгиб по сравнению с деформацией материала на сжатие и кручение соответствует примерно одинаковая концентрация дислокаций образцов после деформации на сжатие и даже большая концентрация дислокаций по сравнению с концентрацией дислокаций после деформации на кручение, можно сделать заключение о возникновении после деформации на изгиб новых видов дислокаций.

Обнаруженное несоответствие между пределом прочности при деформации на изгиб по сравнению с пределом прочности при деформации на сжатие и кручение позволяет сделать вывод о том, что наряду с возникновением краевых дислокаций после деформации на сжатие и винтовых дислокаций после деформации на кручение, в процессе деформации на изгиб зарождаются и функционируют дуговые дислокации.

Экспериментально было исследовано, что индикатором существования дуговых дислокаций здесь является доменная структура. Доменная структура наблюдалась при нанесении магнитного коллоида на торцовую изогнутую поверхность и на боковую недеформируемую поверхность. Доказательством подтверждения существования дуговых дислокаций является то обстоятельство, что на торцовой поверхности изогнутой пластины наблюдается сложная структура замыкающих доменов, в то время как на недеформируемой боковой поверхности - структура в виде параллельных доменов. Эти замыкающие домены напоминают структуру типа дуговых «кружев». На боковой поверхности наблюдаются основные типы доменов. Основная доменная структура, исследуемых образцов, представляет собой параллельные домены типа «клинья». Объемы замыкающих доменов типа дуговых «кружев», зависящих от механических напряжений деформации изгиба, в десятки раз меньше объема основных доменов. Это обстоятельство является дополнительным аргументом в пользу возникновения дуговых дислокаций в процессе деформации изгиба.

ВЫВОДЫ

Обнаруженное несоответствие между низким пределом прочности образцов при деформации на изгиб по сравнению с пределом прочности образцов при деформации на сжатие и кручение в 4,1-5,2 раза, а концентрация дислокаций после деформации на изгиб имеет плотность одинаковую или даже большую по сравнению с концентрацией дислокаций после деформации на сжатие и кручение, позволяет сделать вывод о том, что в процессе деформации на изгиб зарождаются и функционируют дуговые дислокации. Дуговые дислокации вероятно обеспечивают снижение напряжения в материале при деформации изгиба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чуйко Н.М., Машкевич Е.И., Перевазко А.Т. Трансформаторная сталь - М.: Металлургия, 1970.
2. Дубров Н.Ф., Лапкин Н.И. Электротехнические стали. - М.: ГНТИ литературы по черной и цветной металлургии, 1963.
3. Дурнев В.Д. Механические свойства электротехнических сталей. - ЛДНТП. Л. Знание, 1965.
4. Меськин В.С. Ферромагнитные сплавы. - М.-Л. ОНТИ, 1937.
5. Бюрен В. Дефекты в кристаллах. - М.: Мир, 1962.
6. Тимофеев И.А., Никольская Е.И., Беляев А.И. Дислокационная и доменная структура металлокерамических железо-кремнистых сплавов. В книге «Физика магнитных материалов» - Калинин, 1978.-с.51-57.
7. Тимофеев И.А. Влияние дислокационной структуры на механические свойства железокремнистых сплавов // Структура дислокаций и механические свойства металлов и сплавов. - Екатеринбург, 1999. - с.155-156.
8. Тимофеев И.А. Концепция возникновения дуговых дислокаций при деформации изгиба // Известия Инженерно-технологической академии Чувашской Республики. Сводный том. - г. Чебоксары, 1999. - №

3-4; 2000. - № 1-4; 2001. - № 1-4. – С. 261-263.

Работа представлена на IV общероссийскую конференцию с международным участием «Новейшие

технологические решения и оборудование», г. Москва, 11-13 мая 2006 г. Поступила в редакцию 08.04.2006г.

Медицинские науки

ИММУННАЯ СИСТЕМА КАК ПРЕДИКТОР ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

Амирова А.Р.,

Искандарова Л.Р., Мингазетдинова Л.Н.

Башкирский Государственный

Медицинский Университет,

Уфа

Проблема артериальной гипертензии (АГ) в сочетании с ожирением становится ведущей в современной медицине в связи с ранней инвалидизацией, повышенным риском развития сердечно-сосудистых осложнений и преждевременной смертности. Важная роль в развитии сосудистых осложнений принадлежит дисфункции эндотелия. Изучению иммунной системы при АГ посвящены единичные работы, а при метаболическом синдроме эти работы отсутствуют. В связи с этим, исследования механизма развития дисфункции эндотелия, роли молекул адгезии и иммунной системы, в целом, у больных артериальной гипертензией с метаболическими нарушениями, выявление факторов, способствующих ее прогрессированию является важной задачей.

Цель исследования: изучение иммунного статуса, экспрессии молекул межклеточной адгезии и их значение у больных артериальной гипертензией с метаболическими нарушениями.

Материалы и методы: в исследование вошло 80 человек с АГ II степени и метаболическими расстройствами – ожирение и нарушение углеводного обмена, степень выраженности которых легли в основу деления на 3 группы. Средний возраст больных составил 52.7 ± 1.6 года. В группу сравнения были набраны 28 человек с АГ II степени без сопутствующих заболеваний. Группу контроля составили 25 условно здоровых человек, сопоставимых по полу и возрасту.

Клиническое обследование включало общий осмотр, антропометрические измерения – отношение объема талии к объему бедер (ОТ/ОБ) и индекса массы тела (ИМТ), суточное мониторирование артериального давления (СМАД), изучение липидного спектра (ХС, ТГ), углеводного обмена (уровень глюкозы, инсулина, определение инсулинорезистентности (ИР)). Исследование иммунитета включало определение лейкограммы, оценку клеточного и гуморального звеньев иммунитета, уровня маркеров активации. Изучалась экспрессия растворимых форм молекул межклеточной адгезии sICAM-2 и sVCAM-1 из суперсемейства иммуноглобулинов и sP – селектина из группы селектинов. Статистический анализ проводился в стандартном пакете программ Microsoft Office – 2002.

Результаты исследования:

Анализ субпопуляций Т-лимфоцитов выявил изменения, не выходящие в целом за статистически значимые величины. Отмечалось снижение Т-лимфоцитов в количественном и процентном отношении, Т-активных лимфоцитов при нарастании ИР.

Исследование фагоцитирующей активности нейтрофилов показало небольшую тенденцию к ее возрастанию как по числу активных нейтрофилов, так и по поглотительной способности, хотя оба показателя не превышали возрастную норму. Однако, тесты, отражающие степень повреждения нейтрофилов вследствие иммуносупрессии дали положительный результат. В спонтанном и стимулированном тесте восстановление нитросинего тетразолия мы получили сниженные показатели ($p < 0.05$) при возросшем индексе стимуляции. Уровень эндогенной интоксикации отразила экспрессия Fas-рецепторов (CD 95+), активирующих апоптоз нейтрофилов. В группах с ожирением, ИР и СД II типа этот показатель превышает контроль на 148%, 164,6% и 111,6% соответственно. Следует отметить, что CD 95+ в свою очередь значимо коррелирует со всеми показателями СМАД: индексом времени САД ($r = 0.478$) и ДАД ($r = 0.612$), вариабельностью ДАД ($r = 0.882$), суточными индексами САД ($r = -0.981$) и ДАД ($r = -0.882$) и скоростью утреннего подъема САД ($r = 0.619$) и ДАД ($r = 0.491$).

Исследование гуморального звена показало снижение уровня В – лимфоцитов на 90, 5%, 80, 9% и 84, 5% от контроля в I, II, III группах. Уровень Ig A возрос в этих же группах на 89%, 47.2% и 220% соответственно. Такое увеличение Ig A становится закономерным при получении корреляций его содержания с ХС ($r = 0.864$), ТГ ($r = 0.92$) и показателями СМАД: суточный индекс САД ($r = -0.696$), суточный индекс ДАД ($r = -0.702$), скорость утреннего подъема САД ($r = 0.326$) и ДАД ($r = 0.393$).

Молекулы адгезии обеспечивают взаимодействие клеток крови с клетками эндотелия, создавая первичную защиту эндотелия на острое или хроническое воспаление, опосредуя прочное прилипание циркулирующих лейкоцитов к эндотелию. Находясь на поверхности клетки они вовлекаются в межклеточные взаимодействия, обеспечивая один из способов регуляции иммунного процесса.

Роль sICAM – 2 как предиктора воспаления у больных не выявлена. Отмечалась тенденция к снижению экспрессии sICAM – 2 у больных АГ с ожирением, АГ с ожирением и ИР, достоверно выше была в группе больных АГ.

Были получены корреляции уровня sICAM – 2 с ТГ ($r = -0.92$), ХС ($r = -0.77$) и глюкозой ($r = -0,325$).

sVCAM – 1 имел тенденцию к повышению во всех группах больных АГ. Если при АГ показатели были статистически незначимы по сравнению с груп-