

КИНЕТИКА МАРТЕНСИТНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

Клевцов Г.В., Клевцова Н.А., Фролова О.А.
*Оренбургский государственный университет,
Оренбург*

Известно, что мартенситные превращения, протекающие в метастабильных аустенитных сталях под действием пластической деформации и низких температур, оказывают существенное влияние на механические свойства данного класса сталей, затрудняя прогнозирование их поведения в конкретных условиях эксплуатации. Наиболее слабо изучены мартенситные превращения в пластических зонах у вершины распространяющихся трещин [1] при циклическом нагружении, хотя очевидно, что вклад, образующихся в данной области мартенситных фаз в кинетику и механизм усталостного разрушения аустенитных сталей должен быть существенным.

В настоящей работе рассмотрено влияние сжимающих и растягивающих циклических нагрузок на кинетику мартенситных превращений в метастабильной аустенитной стали 110Г13Л при комнатной температуре.

Сталь 110Г13Л после закалки от 1150 °С в воду имела однофазную структуру γ -железа. Плоские, консолюно закрепленные образцы испытывали на изгиб при отнулевом цикле нагружения. Это позволяло на одной боковой поверхности образца создавать сжимающие напряжения, а на другой – растягивающие. Фиксировали количество циклов нагружения. Рентгеновским методом определяли количество α - и ϵ -мартенсита, образовавшегося на боковых поверхностях образцов при циклическом растяжении и сжатии. Объемное содержание фаз в эффективно рассеивающем слое материала определяли по интегральной интенсивности дифракционных линий (111) K_α γ -фазы, (110) K_α α -фазы и (101) K_α ϵ -фазы [1, 2]. О степени искаженности кристаллической структуры материала на боковых поверхностях образцов судили по уширению дифракционной линии (311) K_α γ -фазы.

Результаты исследования показали, что с увеличением количества циклов нагружения N уширение дифракционной линии (311) K_α γ -фазы сначала увеличивается до $N = (2-6) \cdot 10^3$ циклов, а затем остается практически постоянным. Причем уширение дифракционной линии при циклическом растяжении материала практически в два раза превышает уширение при циклическом сжатии. Под действием циклических нагрузок в материале образцов происходят $\gamma \rightarrow \epsilon \rightarrow \alpha$ -превращения. Количество α - и ϵ -мартенсита с увеличением циклов нагружения вначале возрастает, затем (после $N = (1,5-1,7) \cdot 10^4$ циклов) стабилизируется. Причем наиболее интенсивный рост количества мартенсита имеет место при $N = (2-6) \cdot 10^3$ циклов. Растягивающие напряжения вызывают более интенсивные мартенситные превращения, чем напряжения сжатия.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 06-08-96906p_офи-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клевцова Н. А., Фролова О. А., Клевцов Г. В. Разрушение аустенитных сталей и мартенситные превращения в пластических зонах.- М.: Изд-во Академии Естествознания, 2005.- 155 с.

2. Р 50-54-52/2-94. Расчеты и испытания на прочность. Метод рентгеноструктурного анализа изломов. Определение характеристик разрушения металлических материалов рентгеновским методом. - М.: ВНИИНМАШ Госстандарта России, 1994. - 28 с.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 06-08-96906p_офи-а).

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВОДОРОДА И ХАРАКТЕРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРИСТОСТИ В СИЛУМИНАХ

Мельникова Е.М.

*Государственный университет
цветных металлов и золота,
Красноярск*

Алюминий и его сплавы во время их приготовления и разливки взаимодействуют с газами окружающей атмосферы. Водород присутствует в алюминии и его сплавах, составляя 70 – 90 % от суммарного содержания газа. Наличие водорода и как следствие пористости в слитках и отливках приводит к снижению относительного удлинения в поперечном направлении, снижению пластичности при растяжении с малыми скоростями деформации, образованию дефектов – пузырей и расслоений на поверхности полуфабрикатов. Выделение атомарного водорода при коррозионных реакциях, его адсорбция на поверхности трещин и растворение в металле является причиной водородной хрупкости и коррозионного растрескивания.

Полностью удалить водород технически невозможно, но уменьшить его количество до определенных пределов можно различными способами. Содержание водорода регламентировано и не должно превышать в литейных алюминиевых сплавах 0,20 см³/100 г металла.

В данной работе проведены анализ содержания водорода и исследования пористости в литейных алюминиево-кремниевых сплавах AlSi3, A356.2Sr, AlSi11MgSr, AK12оч.

Пробы жидкого металла для определения содержания водорода были отобраны и испытаны на анализаторе Н – mat 2020 согласно ГОСТ Р 50965 – 96 «Алюминий и сплавы алюминиевые. Метод определения водорода в твердом металле».

По результатам определения содержания водорода в сплавах были сделаны следующие выводы:

1. с увеличением содержания кремния в сплавах возрастает количество проб, удовлетворяющих требованиям спецификаций, т.е. с содержанием водорода менее 0,20 см³/100 г металла (35 % в пробах сплава AlSi3; 45% в пробах сплава A356.2Sr; 75 % в пробах сплава AlSi11MgSr);

2. среднее арифметическое всех результатов анализа содержания водорода снижается по мере увеличения содержания кремния (от 0,226 см³/100 г ме-

талла в сплаве AlSi3 до 0,103 см³/100 г металла в сплаве АК12оч);

3. среднее арифметическое результатов анализа, удовлетворяющих требованиям спецификаций, колеблется в пределах от 0,103 до 0,157 см³/100 г металла

Что касается характера пористости, то следует отметить, что в сплавах AlSi3, A356.2Sg, АК12оч пористость представлена в виде отдельных пор, рассе-

янных по всему сечению темплета. В сплаве AlSi11MgSg поры концентрируются преимущественно в зоне усадки, образуя сквозные усадочные раковины. Это связано с тем, что кремний при кристаллизации способствует выделению водорода из расплава и понижает растворимость водорода в затвердевающих отливках, а, следовательно, способствует образованию газовых пор и раковин.

Технологии живых систем

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КЛЕТКИ ЭПИДЕРМИСА

Мельчиков А.С.

*Сибирский государственный
медицинский университет,
Томск*

Практически все население России на протяжении своей жизни подвергается воздействию X-лучей при прохождении диагностических и лечебных мероприятий. В связи с этим, существует необходимость в изучении биохимических изменений в клетках эпидермиса кожи, и в частности базалиоцитов, при действии рентгеновских лучей.

Исследование проведено на 81 половозрелой морской свинке-самце, из которых в эксперименте были использованы – 51, а 30 служили в качестве контроля. Экспериментальные животные подвергались действию однократного общего рентгеновского излучения (доза – 5 Гр, фильтр – 0,5 мм Си, напряжение 180 кВ, сила тока 10 мА, фокусное расстояние – 40 см). В качестве источника излучения был использован рентгеновский аппарат «РУМ-17». Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Фрагменты кожи были взяты из различных участков (голова (щека), спина, живот). Гистоэнзимологическому исследованию подвергалась активность кислой фосфатазы (КФ) и сукцинатдегидрогеназы (СДГ) в цитоплазме базалиоцитов эпидермиса. Полученные данные подвергались статистической обработке.

Сразу после окончания действия X-лучей в цитоплазме базалиоцитов отмечается изменение активности КФ и СДГ, составляющей: в коже головы – 91,4% и 91,1%, спины – 95,5% и 97,7%, живота – 92,6% и 88,2%, соответственно ($p < 0,05$). В дальнейшем активность КФ и СДГ продолжает снижаться, достигая минимума на 10-е сутки, составляя: в коже головы – 67,7% и 83,6%, спины – 76,9% и 77,0%, живота – 67,5% и 75,1%, соответственно ($p < 0,05$). В последующие сроки происходит повышение активности КФ и СДГ, достигающих максимума на 60-е сутки: в коже головы – 95,4% и 96,5%, живота – 96,8% и 101,8% ($p < 0,05$), спины – 100,9% ($p > 0,05$) и 102,8% ($p < 0,05$), что свидетельствует о существенном изменении активности КФ и СДГ при действии X-лучей.

ИЗМЕНЕНИЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ОСТРОЙ ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ

Шанин П.В., Маль Г.С.,

Кузютин Д.Н., Серебряков Ю.М.

*Курский государственный медицинский университет,
Курск*

К настоящему времени накоплен достаточно большой опыт изучения variability сердечного ритма у больных различной сердечно-сосудистой, эндокринной, неврологической и другой патологией. При этом система кровообращения рассматривается как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма. Изменения, регистрируемые кардиоанализаторами, предшествуют метаболическим и гемодинамическим нарушениям, клиническим проявлениям и являются ранними предвестниками различных заболеваний.

Изменение variability связано с интенсивностью процессов активации отделов вегетативной нервной системы по отношению к сердечно-сосудистой системе и позволяет судить о степени адаптационной реакции организма на то или иное воздействие в целом.

Целью нашей работы было изучение проблемы увеличения эффективности фармакотерапии синдрома острой дисциркуляторной энцефалопатии на основании оценки variability сердечного ритма.

В исследование были включены 26 мужчин в возрасте от 29 до 59 лет с синдромом острой дисциркуляторной энцефалопатии.

За время нахождения в реанимационном отделении была проведена комплексная интенсивная терапия, включающая антиагрегант, вазодилатор, нейротропектор, метаболит, ноотроп и антигипертензивное средство. Лечение артериальной гипертензии проводилось комбинированным препаратом эналаприла и индапамида (энзикс).

Перед началом лечения у пациентов отмечались когнитивные и эмоциональные расстройства, экстрапиримидные нарушения, атактический, псевдобульбарный, пирамидный синдромы. При измерении артериального давления регистрировалось повышение систолического (в среднем $164,4 \pm 2,4$) и диастолического (в среднем $98,6 \pm 1,6$) давления. У всех больных отмечали довольно низкую ВСР. Стандартное отклонение SDNN было достоверно снижено и составляло в