основного элемента предлагаемого устройства – блока выбора диапазона частоты.

2. Показаны принципы выбора структуры и расчета микрофонного устройства.

3. Рассмотрены особенности основных устройств, входящих в состав преобразователя виброакустического шума.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев Н.И. Проектирование электронных устройств: Учеб. пособие для вузов по спец. «Автоматика и упр. в техн. системах». – М.: Высш. шк., 1989. – 223 с.: ил.

МИКРОВОЛНОВОЕ ОБЛУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПРЕДОБРАБОТКИ КАТАЛИЗАТОРОВ И АДСОРБЕНТОВ

Ефименко И.С., Коновалов П.Н.
Иркутский государственный технический университет

В последнее время уделяется большое внимание изучению физико-химических свойств сорбентов и катализаторов, в частности цеолитов, подвергнутых различным видам физического и механохимического воздействия, в том числе и микроволновому облучению [1, 2].

В качестве объекта исследования взят природный цеолит клиноптилолит. Обработку проводили в микроволновой установке (частота 2450 МГц) и муфельной печи.

Удаление влаги из сорбентов и катализаторов приводит к изменению их сорбционной и каталитической активности. Из данных табл. 1 видно, что при микроволновой обработке потеря массы при одинаковых температурах. Кривые дегидратации указывают на три процесса: при температуре от 100 до 260 °С происходит удаление адсорбированной воды, при температуре от 260 до 350 °С – кристаллизационной воды, а выше 350 °С имеют место фазовые превращения. Такое деление согласовано с результатами дериватографического анализа данного цеолита. При микроволновой обработке фазовые превращения наступают позже (выше 400 °С). Это подтверждается результатами рентгенофазового анализа и метода ИК-спектроскопии.

Таблица 1. Потеря массы клиноптилолита при микроволновой и термической обработке

Температура, °С	Потеря массы при микроволновой обработке, % отн	Время микроволновой обработки, мин	Потеря массы при термической обработке, % отн	Время термической обработки, мин
140	0,9	1	0,7	2
190	2,5	1	1,3	4
260	3,1	2	1,8	4
285	2,8	3	1,8	3
300	3,1	3	2,1	3
400	3,6	4	3,8	4
460	4,7	5,5	3,7	5

Сделан вывод: при подготовке цеолитов как адсорбентов и катализаторов микроволновая обработка более эффективна и безопасна для кристаллической структуры цеолита, нежели термическая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dong J., Xie L., Jing X., Xu H., Wu F. and Hao J. Another Study on the Microwave Heating of Zeolites without Spezial Loading Materials //13 th Intern. Zejlite Conf. France, Montpollier, July 8-13, 2001. Session 11: Post-synthesis medication 11-P-13.

2. Lishchiner I.I., Malova O.V., Krasheninnikov E.G. Microvawe plasma treatment as effective technique for activation of zeolite catalysts //13 th Intern. Zejlite Conf. France, Montpollier, July 8-13, 2001. Session 11: Post-synthesis medication 11-P-14.

УСТАЛОСТНАЯ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ОБРАЗЦОВ И МЕХАНИЗМ РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ КОЭФФИЦИЕНТА АСИММЕТРИИ ЦИКЛА НАГРУЖЕНИЯ

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

Известно, что существенное влияние, как на скорость распространения усталостной трещины, так и на механизм усталостного разрушения металлических материалов, оказывает коэффициент асимметрии цикла нагружения R ($R=c_m m/amax$). - К сожалению, в литературе крайне мало данных о влиянии сжимающих циклов нагружения на усталостную прочность и механизм разрушения конструкционных материалов.

Это затрудняет наше представление о влиянии на вышеуказанные характеристики материала коэффициента асимметрии цикяла нагружения R в широком диапазоне значений от -оо до -оо.

Целью настоящей работы является изучение влияние коэффициента асимметрии циклов нагружения R в широком диапазоне значений на усталостную долговечность и механизм разрушения образцов из конструкционных материалов.

Материалы и методики исследования

В качестве исследуемых материалов использовали алюминиевый ковочный сплава АК6 (2,22 % Си; 0,3 % Zn; 0,6 % Mg; 0,7 % Fe; 0,9 % Si; 0,6 % Mn; 0,1 % Ni) и аустенитную сталь 110ПЗЛ (1,06 % С; 15,18 % Mn; 0,2 % Cr; 0,4 % Ni; 0,18 % Si; 0,10 % Cu).

Алюминиевый сплав АК6 использовали в состоянии поставки (горячекатанное состояние). Призматические образцы толщиной 1,210"^{2} м с V-образным концентратором напряжения изготавливали из плиты толщиной 210"^{2} м. Образцы из стали 110Г13Л толщиной 410"^{3} м с V-образным концентратором напряжения изготавливали из гомогенизированных при 1200 °С отливок и закаливали от 1100 °С в масле. После закалки данная сталь имела однофазную аустенитную структуру. Механические свойства сплава АК6 и стали 110Г13Л представлены в таблице 1.

Таблица 1. Механические свойства сплава АК6 и стали 110Г13Л

Материал	$a_в$, МПа	a_O2, МПа	5,%	*Ч,* %	*а.и* МПа
АК6	420	300	12	40	-
попзл	820	380	40	45	185

Усталостные испытания консольно закрепленных образцов проводили на чистый из гиб по жесткой схеме нагружения при постоянном для каждого материала значении амплв туды деформации. Образцы из алюминиевого сплава АК6 нагружали с помощью возбудите ля перемещений ВП 20-00.00.00 при полностью растягивающем (R=0,5), симметричном (R -1), преимущественно сжимающих (R= -2; -3; -7; -19), отнулевом сжимающем (R= -да) и по ностью сжимающих (R=ll, 5) циклах нагружения. Образцы из стали 110Г13Л и пытывали на специально разработанной установке при полностью растягивающем (R= О, отнулевом (R= 0) и симметричном (R= -1) циклах нагружения (рис. 1 б). Все усталости испытания были проведены согласно рекомендаций РД 50-345-82 [4]. Полученные изломы исследовали методами макро- и микрофрактографического также рентгеноструктурного анализа. Длину усталостных зон на поверхности изломов измеряли штангенциркулем с точностью 10"^{4} м. Микрорельеф усталостных изломов изучал растровом микроскопе JSM-T20. О степени искаженности кристаллической структуры материала на поверхности изломов судили по ширине рентгеновской дифракционной линии (K_a. Съемку поверхности изломов проводили на рентгеновском дифрактометре ДРОН-2.0 согласно методике.

Полученные результаты и их обсуждение

Полученные результаты испытания на усталость образцов из сплава АК6 и стали 110Г13Л позволяют представить обобщенную схему влияния на долговечность образцов N коэффициента асимметрии цикла нагружения R во всем интервале значений от -оо до оо для случая постоянного значения размаха напряжений (или деформаций) цикла (Да = const).

Из данной схемы следует, что увеличение сжимающих напряжений оказывает на долговечность образцов N такое же влияние, как и увеличение растягивающих напряжений, т.е. снижают общую долговечность образцов.

Известно, что общая долговечность образцов до разрушения N включает в себя: количество циклов нагружения до образования усталостной трещины и количество циклов нагружения, затраченное на распространение трещины. Сопоставляя данные по долговечности образцов и длине усталостных зон на поверхности изломов, можно предположить, что коэффициент асимметрии цикла нагружения R, в данном случае, оказал влияние на стадию распространения усталостной трещины. Однако это не значит, что коэффициента R не оказывает влияния и на стадию зарождения усталостной трещины.

Результаты исследования влияния коэффициента асимметрии цикла нагружения R на микрофрактографические особенности строения усталостных изломов образцов из сплава АК6 показали, что при изменении цикла нагружения образцов из сплава АК6 от сжимающего (R= -19) к симметричному (R= -1) и растягивающему (R= 0,5) циклу в микрорельефе зоны стабильного роста трещины l_s и в зоне ускоренного развития трещины $l_Г$ начинает преобладать вязкая составляющая. Микрорельеф зоны долома практически не зависит от асимметрии цикла нагружения образцов.

С результатами микрофрактографического анализа хорошо согласуются данные рентгеноструктурного анализа изломов. Увеличение степени искаженности кристаллической структуры материала на поверхности зоны l_s при R= 0,5 связано с большими растягивающими напряжениями, и, как следствие, с вязким характером разрушения. Высокая степень искаженности кристаллической структуры материала в данной зоне при больших сжимающих напряжениях (R= -19) связана, по-видимому, с дополнительным наклепом материала на поверхности изломов от сжимающих напряжений уже после прохождения трещины.

Выводы:

1. На основании результатов усталостных испытаний образцов из алюминиевого сплава АК6 и стали 110Г13Л предложена обобщенная схема влияния на долговечность образцов N коэффициента асимметрии цикла нагружения R во всем интервале значений от –оо ДО оо.

2. Увеличение сжимающих напряжений ока-

зывает на долговечность образцов N такое же влияние, как и увеличение растягивающих напряжений, т.е. снижают общую долговечность образцов.

3. Характер изменения длины зоны стабильного роста трещины l_s и зоны усталостного развития трещины If на поверхности изломов образцов из сплава АК6 и стали 110Г13Л в зависимости от R аналогичен характеру изменения общей долговечности образцов N.

4. При изменении коэффициента асимметрии цикла нагружения R образцов из сплава АК6 от -19 до 0,5, в микрорельефе зоны стабильного роста трещины l_s и в зоне ускоренного развития трещины $l_Г$ начинает преобладать вязкая составляющая. Микрорельеф зоны долома практически не зависит от асимметрии цикла нагружения образцов.

5. Степень искаженности кристаллической структуры сплава АК6 в зоне l_S;определенная по ширине рентгеновской дифракционной линии, с увеличением коэффициента асимметрии циклов нагружения R от -19 до -1 уменьшается, достигая минимального значения при симметричном цикле (R= -1). При R= 0,5 степень искаженности кристаллической структуры вновь увеличивается.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

Красильникова Е.А., Бурыкина И.М.
Северо-Западный НИИ лугопастбищного и молочного хозяйства

Для установления оптимальных технологических режимов проведена серия экспериментов, направленных на уточнение режима тепловой обработки сгустка, вида и количества закваски, режимов сепарирования сгустка и других технологических параметров.

Выработка творожного продукта осуществлялась в лаборатории новых технологий на ГУП УОМЗ в полупроизводственных условиях.

Известно, что тепловая обработка молока влияет на скорость образования сгустка, его структурно-механические свойства и синерезис. Путем регулирования режимов тепловой обработки молока можно получить сгусток с нужными реологическими характеристиками.

Во время тепловой обработки молока при определенных режимах происходит комплексообразование между казеином и сывороточными белками.

Известно, что с повышением температуры пастеризации эффективная вязкость неразрушенной структуры кисломолочного сгустка повышается в 4 раза, релаксационная вязкость – более чем в 2 раза, увеличивается предельное напряжение сдвига, условно-мгновенный модуль упругости возрастает в 3,5 раза, интенсивность отделения сыворотки уменьшается в 2 раза [9].

В технологических инструкциях по производству детских молочных продуктов рекомендуются следующие режимы тепловой обработки молока для кисломолочных продуктов:

- 78±2°С с выдержкой 20 секунд,
- 95±2°С с выдержкой 20 секунд,

При производстве творожного продукта к сгустку предъявляются определенные требования. Он должен равномерно отдавать сыворотку под действием на него механической, а в данной технологии, центробежной силы.

Поэтому нами были предприняты исследования свойств сгустков в зависимости от температуры пастеризации. С повышением температуры пастеризации увеличивается прочность (предельное напряжение сдвига) кислотного сгустка и снижается интенсивность отделения им сыворотки. Это можно объяснить увеличением содержания в сгустке денатурированных сывороточных белков, которые усиливают жесткость их пространственной структуры и влагоудерживающую способность.

При исследовании различных режимов тепловой обработки молока было установлено, что она оказывает влияние в основном на синеретические свойства сгустков и массовую долю белка, остающегося в сыворотке, в то время как продолжительность сквашивания, титруемая кислотность сгустков изменились несущественно.

При повышении температуры пастеризации от (78±2)°С до (95±2)°С влагоудерживающая способность сгустков возрастала, что является положительным моментом при данном способе производства. Повышение температуры пастеризации влечет за собой увеличение влагоудерживающей способности сгустков на 25-30 %. В связи с вышеизложенным рекомендована температура тепловой обработки нормализованной молочной смеси для производства творога (95±2)°С с выдержкой 20 с.

Увеличение прочности сгустков и ухудшение выделения сыворотки из них под действием высоких температур можно объяснить повышением содержания в сгустке денатурированных сывороточных белков, которые увеличивают жесткость пространственной структуры и влагоудерживающую способность казеина.

В предлагаемом нами способе производства творожный продукт производится методом сепарирования сгустка из нормализованного молока. Для повышения санитарно-гигиенических показателей готового продукта, улучшения физико-химических свойств, перед сепарированием сгусток подвергают тепловой обработке, что несет в себе дополнительные гарантии качества готового продукта.

В ходе эксперимента были проанализированы режимы тепловой обработки сгустка перед сепарированием и их влияние на показатели готового продукта. Влагоудерживающая способность готового продукта прямо пропорциональна температуре нагрева творожного сгустка, и обратно пропорциональна массовой доле белка в сыворотке. Кислотность во всех образцах творожного продукта сравнима между собой.

Выраженные тиксотропные свойства уменьшаются с повышением температуры пастеризации. Видимо, коагуляционные контакты между частицами дисперсной фазы заменяются более прочными фазовыми контактами