низм разрушения аустенитной стали 06ХН28МДТ при ударном нагружении в широком интервале температур.

Изучение структурных изменений материала, в том числе фазовый состав на поверхности изломов проводили рентгеновским методом. Рентгенографирование изломов проводили на дифрактометре ДРОН-2,0 в Fe a -излучении.

В результате проведенных исследований было установлено, что после закалки и всех режимов старения сталь 06ХН28МДТ сохраняет аустенитную структуру γ-железа. В процессе старении в структуре стали выделяются частицы второй фазы (предположительно Ni_3Ti и $Ni_3(Mo,Ti)$. При продолжительностях старения до 10-12 часов частицы второй фазы очень мелкие. При продолжительностях как одинарного, так и двойного старения более 14 часов наблюдается укрупнение частиц второй фазы по границам зерен.

Оптимальным режимом упрочняющей термической обработки аустенитной стали является закалка от 1050 ^{o}C + однократное старение при 700 ^{o}C , 14 ч. или двойное старение 750 ^{o}C, 6ч. + 700 ^{o}C, 14 ч. Причем, во избежание разупрочнения стали температура эксплуатации закаленной стали не должна превышать 700 ^{o}C.

Ударная вязкость (KCU и KCV) стали после всех выбранных режимов упрочняющего старения снижается по сравнению с закаленным состоянием, оставаясь при этом на достаточно высоком уровне (не ниже 1,0 МДж/м^2).

Все изломы ударных образцов как закаленной, так и состаренной стали, полученные при комнатной температуре, имели характерное строение, включающее в себя: относительно плоскую центральную часть излома; на боковых поверхностях имелись губы среза, а у поверхности излома утяжка образца. Высказано предположение, что утяжка образца в большей степени характеризует сопротивление материала зарождению трещины, а размер губ среза - сопротивление материала распространению трещины.

С понижением температуры испытания от 20 до –196 ^{0}C, наблюдается охрупчивание состаренной стали и снижение ее ударной вязкости. Причем, сталь, состаренная по одинарному режиму, охрупчивается в большей степени, чем сталь, состаренная по режиму двойного старения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда ОАО «ММК», ИТЦ «Аусферр» и ФНиО «Интелс» (грант № 09-03-03).

НЕЛОКАЛЬНАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

Лайпанова А.М.
Карачаево-Черкесский государственный университет, Карачаевск

Рассмотрим уравнение

$$y^2u_{xx} - u_{yy} + au_x = 0 \qquad (1)$$

где а- действительная постоянная, причем $|a| \le 1$ в характеристическом треугольнике D, ограниченном характеристиками

$AC: x - \frac{1}{2}y^2 = 0,\ BC: x + \frac{1}{2}y^2 = 1$ уравнения (1) и отрезком $\mathrm{I} = [0,1]$ прямой $y = 0$.

<u>Задача.</u> Найти регулярное в области D решение $u(x,y)$ уравнения (1) из класса

$C(D) \cap C^1(D \cup \mathrm{I})$, удовлетворяющее краевым условиям

$$u(x,0) = t(x), \quad \forall x \in \mathrm{I}, \qquad (2)$$

$$A(x)D_{0x}^{a}u[\Theta_0(x)] + B(x)D_{x1}^{b}u[\Theta_1(x)] = C(x), \quad \forall x \in \mathrm{I} \qquad (3)$$

где $t(x), A(x), B(x), C(x)$ - заданные непрерывные функции, причем

$A^2(x) + B^2(x) \ne 0,\ \Theta_0(x), \Theta_1(x)$ - аффиксы точек пересечения характеристик уравнения (1), выходящих из точки $(x,0) \in \mathrm{I}$ с характеристиками АС, ВС соответственно; a , b - const,

D_{0x}^{l} -операторы дробного в смысле Римана-Лиувилля интегро-дифференцирования, определяемые по формулам [1]

$$D_{0x}^{l} f = \begin{cases} \dfrac{1}{\Gamma(-l)} \displaystyle\int_0^x \frac{f(t)dt}{(x-t)^{1+l}}, & l < 0, \\ \dfrac{d^{n+1}}{dx^{n+1}} D_{0x}^{l-(n+1)} f(x), & l > 0, \end{cases},$$

$$D_{x1}^{l} f = \begin{cases} \dfrac{1}{\Gamma(-l)} \displaystyle\int_x^1 \frac{f(t)dt}{(t-x)^{1+l}}, & l < 0, \\ -\dfrac{d^{n+1}}{dx^{n+1}} D_{x1}^{l-(n+1)} f(x), & l > 0. \end{cases}$$

В зависимости от интервалов изменения порядка дробной производной в краевом условии, при определенных ограничениях гладкости на известные функции доказано, что задача либо редуцируется к уравнению Вольтерра второго рода, которое однозначно и безусловно разрешимо, либо сводится к интегро-дифференциальному уравнению, которое имеет более одного решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ
1. Hardy G., Littwood S.-Math. Zs, 27, 1928.

СТОЙКОСТЬ ПРОМЫШЛЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Миронов С.В., Пищухин А.М.

Практически любой опасный промышленный объект подвергается неуправляемым и управляемым воздействиям. К первому виду воздействий относятся неблагоприятные природные влияния, неквалифицированные действия персонала, нарушение технологии эксплуатации и так далее. Задача управляющих воздействий состоит в поддержании промышленного объекта в состоянии, позволяющем отражать неблагоприятные воздействия, то есть сохранять определенный уровень стойкости промышленного объекта.

Увеличивая затраты на управляющие воздействия, можно достичь достаточно высокого уровня стойкости и свести потери от неблагоприятных воздействий до минимума, либо, проводя минимум управляющих мероприятий (экономя на затратах), получить большие потери в стойкости промышленного объекта. Очевидно, что здесь необходима оптимизация по минимуму общих потерь при эксплуатации опасного промышленного объекта. Исследуем возможность применения при этом модели в виде системы массового обслуживания (СМО).

В схеме метасистемы, функционирующей в данном случае как СМО на вход системы (сверху) поступают с интенсивностью l неблагоприятные воздействия. Причем каждый из промышленных объектов реагирует на эти воздействия по-разному: для одних наиболее опасны природные воздействия, для других неквалифицированные действия персонала, либо изменение экономической обстановки или даже угроза террористического акта. Поэтому можно разбить промышленные объекты на классы в соответствии с их восприимчивостью к воздействиям и считать, что каждый класс реагирует только на свои воздействия и не замечает других. Например, хладостойкость важна для опор линий электропередач в Сибири и практически не требуется для резервуара под давлением находящегося в отапливаемом помещении.

При этих оговоренных условиях метасистему можно рассматривать как совокупность одноканальных СМО с отказом. Каждый из объектов класса характеризуется стойкостью, измеряемой интенсивностью воздействий, которые он может отразить - m. Если интенсивность поступления неблагоприятных событий превышает стойкость, имеют место потери от каждого пропущенного неблагоприятного воздействия. В соответствии с классической теорией СМО вероятность обслуживания заявки (отражения неблагоприятного воздействия) равна

$$p_{пр} = \frac{l}{l+m}$$

С другой стороны, чем выше должна быть стойкость объекта, тем больше необходимо произвести затрат управляющих воздействий. Пусть коэффициент пропорциональности при этом равен a .

В качестве критерия необходимо рассматривать суммарные потери от неблагоприятных воздействий и затраты управляющих воздействий. Поскольку каналы СМО в данном случае независимы, то необходимо минимизировать такой критерий для каждого i-го класса объектов

$$K = m_i \cdot p_{пр} + am_i =$$

$$= \frac{m_i l_i}{l_i + m_i} + am_i \to \min$$

где: m_i – потери от неотраженного отрицательного воздействия; a – коэффициент пропорциональности. Дифференцируя этот критерий по m и приравнивая производную нулю, можно найти оптимальную стойкость каждого из классов промышленных объектов.

О ЗАДАЧАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ-ВЕЛИЧИН ОПЕРАЦИОННО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Никонов А.И
Самарский государственный технический университет, Самара

Количественные описания системно-физических величин, связанных с реализацией принципов действия разнообразных технических объектов, могут успешно производиться в рамках знакового операционно-параметрического моделирования. Данный вид моделирования предусматривает использование критериев подобия цепей различной физической природы и соотношений, характеризующих межцепные связи.

Операционно-параметрическим моделям присуща схематизированная форма представления процессов-оригиналов, что по мере развития информационных технологий все более согласуется с расширяющимися возможностями программных продуктов, которые применяются в современных средствах представления знаний. Операционно-параметрическая модель обладает свойством последовательности структурного построения в целом либо по частям со способностью обозримо представлять соединение частей в целое. Это позволяет пользователям достаточно свободно обращаться с моделями рассматриваемого вида при разработках, модернизации, испытаниях, диагностировании технических объектов.

Величины, выделяемые элементами физических цепей, отображаются операционно-параметрическими сетями. Применительно к таким сетям можно говорить о существовании прямых и обратных задач определения соответственно выходных и входных величин, относящихся к данному блоку параметрического преобразования. Рассмотрим варианты исходного задания входных величин b_1 ,..., b_n (прямая задача), а также исходного задания выходной величины $b_з$ (обратная задача).