гидрофобного радикала на такин свойства ПАВ, как снижение поверхностного натяжения и критическую концентрацию мицеллообразования.

Термостойкость исследованных соединений согласно дериватографическим данным превосходят таковую для органических катионных ПАВ, что подтверждает зависимость термической стабильности КПАВ от природы гидрофильного центра.

Антимикробная активность синтезированных соединений изучена в изучена в отношении шести видов микроорганизмов в сухом виде и в растворе. Показано, что ферроценилметильные производные обладают большей активностью в растворе и по активности приближаются к эталону – хлориду бензалкония. В отличие от эталонного ПАВ эти соединения одинаково активны как к грамм-положительным, так и грамм-отрицательным микроорганизмам. Существенного влияния длины радикала на бактерицидные свойства не выявлено. Полученные в результате исследований новые данные способствуют решению важных теоретических вопросов как в химии ферроцена, так и в химии ПАВ.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 04-03-96705.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ОКСИДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Зеленин В.И, Кудрявский Ю.П., Онорин С.А. Уральский государственный технический университет — УПИ, Екатеринбург, Научно-производственная экологическая фирма «ЭКО-технология», Березники, Пермский государственный технический университет, Пермь

Как известно, каталитическое ускорение реакции происходит либо благодаря образованию активных промежуточных комплексов, либо появлению под действием катализатора активных форм одного или нескольких компонентов в реакционной смеси. В реакциях с участием водорода активным компонентом может стать атом водорода. Например, в ряду окислов переходных металлов увеличение константы скорости дейтеро- водородного обмена связано с прочностью адсорбционного комплекса водорода с поверхностью окисла, т.е с перераспределением электронной плотности на атоме водорода. Последнее облегчает взаимодействие водорода с другими компонентами реакции. В результате взаимодействия водорода с катализатором образуются как положительно заряженные ионы или радикалы, так и отрицательные. И те и другие ускоряют реакции оргсинтеза. Логично также предположить, что эти процессы изменяют свойства среды, где они происходят, в частности, электропроводность самого катализатора. В нашей работе была проведена серия экспериментов, в которых подтвердилось влияние эффекта взаимодействия водорода с катализатором на его электропроводность, что позволило разработать методику исследования каталитической активности, основанную на измерениях обратной величины - электрического сопротивления образцов каталитических композиций.

Эксперименты проводились с использованием материалов, исключающих влияние посторонних взаимодействий в системе. Катализаторы помещались в трубку из диоксида циркония. Положение трубки обеспечивало самопроизвольное удаление продуктов реакции (воды и др.) из реакционной зоны. Температура изменялась в пределах, соответствующих режиму проведения реакций гидрирования дегидрирования углеводородов. Контакт водорода с катализатором осуществлялся при атмосферном давлении и скорости пропускания газа 1,5-2 литра в час. Эксперименты продолжались до установления постоянных значений электросопротивления.

В качестве объектов исследования были использованы:

- а) катализатор HTK-1(к), содержащий, масс %: 12CuO, 23Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 50 ZnO и 7 $\Sigma$ (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + MnO<sub>2</sub> + MgO); с размерами гранул 3-6 мм и насыпной плотностью 1,6 см<sup>3</sup>/г:
- б) катализатор ЭЦ-1, содержащий, масс% : 1,0 MgO, 2CoO,  $10\text{MoO}_3$ ,  $Z\text{rO}_2$  основа; с размером гранул 0.3-3 мм и насыпной плотностью 1.5 см $^3$ /г.

Установлено, что при пропускании водорода изменение электропроводности составило: для катализатора НТК-1(к) – в 1,6 раза; а для ЭЦ-1 - в 12,1 раза.

Результаты сравнительных испытаний этих катализаторов позволяют сделать прогноз о высокой каталитической активности оксидного катализатора ЭЦ-1 в реакциях с участием водорода, т.е. в реакциях гидрирования и/или дегидрирования углеводородов.

## МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МЕХАНИЗМ РАЗРУШЕНИЯ АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ 06ХН28МДТ ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ И СТАРЕНИЯ

Клевцова Н. А., Фролова О. А., Клевцова В. А., Клевцов Г. В. Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ГОУ ОГУ, Орск

С развитием современной высокоэффективной техники нового поколения возникает необходимость в конструкционных материалах, сохраняющих высокий уровень механических свойств в широком интервале температур. Поэтому разработка высокопрочных и пластичных сплавов и сталей, а также методов их упрочнения, является актуальной проблемой. Этим условиям в значительной степени удовлетворяют, стали аустенитного класса. Они достаточно популярны для использования, благодаря немагнитности и возможности сочетания достаточно высокой прочности и пластичности. Однако в закаленном состоянии такие стали обладают невысокими прочностными свойствами

Упрочнение стабильных аустенитных сталей старением наряду с увеличением прочности приводит к резкому снижению пластичности, что неблагоприятно сказывается на их эксплуатационных свойствах. Поэтому изучение влияния старения на упрочнение аустенитных сталей является весьма актуальным.

Целью настоящей работы является изучение влияния старения на механические свойства и меха-

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  $06\mathrm{XH}28\mathrm{M}Д\mathrm{T}$  сохраняет аустенитную структуру у-железа. В процессе старении в структуре стали выделяются частицы второй фазы (предположительно  $\mathrm{Ni}_3\mathrm{Ti}$  и  $\mathrm{Ni}_3(\mathrm{Mo},\mathrm{Ti})$ . 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  $1050~^{\circ}\text{C}$  + однократное старение при  $700~^{\circ}\text{C}$ ,  $14~^{\circ}\text{L}$  или двойное старение  $750~^{\circ}\text{C}$ , 6ч. +  $700~^{\circ}\text{C}$ ,  $14~^{\circ}\text{L}$  Причем, во избежание разупрочнения стали температура эксплуатации закаленной стали не должна превышать  $700~^{\circ}\text{C}$ .

Ударная вязкость (КСU и КСV) стали после всех выбранных режимов упрочняющего старения снижается по сравнению с закаленным состоянием, оставаясь при этом на достаточно высоком уровне (не ниже  $1.0~{\rm M}{\rm J}{\rm g}/{\rm m}^2$ ).

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 °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

$$y^2 u_{xx} - u_{yy} + a u_x = 0 (1)$$

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 I = [0,1] прямой y = 0.

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

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

$$u(x,0) = t(x), \quad \forall x \in I,$$
 (2)

$$A(x)D_{0x}^{a}u[\Theta_{0}(x)] + B(x)D_{x1}^{b}u[\Theta_{1}(x)] =$$

$$= C(x), \qquad \forall x \in I$$
(3)

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

 $A^{2}(x) + B^{2}(x) \neq 0$ ,  $\Theta_{0}(x)$ ,  $\Theta_{1}(x)$  - аффиксы точек пересечения характеристик уравнения (1), выходящих из точки  $(x,0) \in I$  с характеристиками AC, BC соответственно; a, b - const,

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

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

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

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 интегродифференциальному уравнению, которое имеет более одного решения.