

Современные материалы и технические решения

Хромирование сталей из насыщающих паст

Иванов С.Г., Гурьев А.М.

Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова

Несмотря на широкую известность, наиболее частое применение в промышленности нашло лишь несколько видов химико-термической обработки (ХТО): цементация – насыщение поверхности углеродом, азотирование – насыщение поверхности изделия азотом и комбинированный процесс – нитроцементация (цианирование) – одновременное насыщение поверхности азотом и углеродом. Тогда как процессов насыщения известно гораздо больше. Методы повышения износостойкости, например, можно расположить в следующий ряд по убыванию: борирование, борохромирование, хромосилицирование, хромирование, бороалитирование, азотирование, цианирование, цементация [1,2]. Кроме критерия износостойкости используются такие критерии как коррозионная стойкость, жаростойкость и т.д., но и по этим критериям широко распространенные промышленно цементация, азотирование и цианирование находятся далеко не на первом месте. Надо отдать должное простоте этих процессов, высокой их воспроизводимости на различном оборудовании и в силу этого хорошей их изученности. Борирование, хромирование и т.д. и т.п., требуют более высоких температур, что уже может служить ограничивающим применением фактором, несмотря на более высокий эффект повышения свойств поверхности изделия.

Наиболее эффективным является применение насыщающих обмазок и паст в силу их более экономичного расхода на единицу насыщаемой поверхности по сравнению с порошковым методом, более быстрой реакции системы насыщаемое изделие – насыщающая среда на изменение параметров процесса по сравнению с другими способами (порошковый, газовый, вакуумный и т.д.).

Была исследована возможность хромирования из обмазок следующего состава:

при печном нагреве 1100°C в течение 6ч. В качестве связующего в обоих случаях были использованы бентонит и вода.

№1: 95% (30% Al₂O₃+
+70% (80% Cr₂O₃+20% Al))+5% (NaCl+NaF)

№2: 70% FeCr+25% Al₂O₃+5% (NaCl+NaF)

Печной нагрев был выбран исходя из того, что данное оборудование имеется во всех цехах термической обработки на всех предприятиях страны. Для исследования были выбраны стали следующих марок: Ст3, 30Х, 30ХМ – конструкционные и У8 – инструментальная.

В случае смеси №1 при микроскопических исследованиях изменений выявлено не было, однако при дюрOMETрических исследованиях стали У8, Нц100: сердцевины составила 29 HRC, что соответствует отожженной стали марки У8, по краю – 38HRC, что свидетельствует о крайне малом насыщении поверхности. При использовании смеси №2, диффузионный слой визуально выявлен не был, однако в приповерхностном слое было выявлено изменение микроструктуры, нехарактерное для типичных микроструктур в данных сталях. С целью более глубокого изучения процесса насыщения требуется провести рентгенографические исследования диффузионных слоев. Для оптимизации процесса насыщения могут быть рекомендованы следующие меры:

1. Применение более эффективной защитной обмазки взамен жидкого стекла.

2. В качестве связующего применять вещества, не растворяющие компоненты обмазки вместо комбинации вода + бентонит во избежание нежелательных реакций между компонентами смеси.

3. В качестве активатора использовать NH₄Cl либо NH₄J как более активные взамен NaCl+NaF.

Работа представлена на II научную конференцию с международным участием «Современные материалы и технические решения», ОАЭ (Дубай) 13-20 октября 2006 г. Поступила в редакцию 20.09.2006г.

Экология промышленных регионов России

Теоретическое обоснование определения электромагнитной экспозиции, как базового понятия электромагнитной экологии

Конюхов В.А.

Оренбургский государственный университет

Теоретическое определение понятия электромагнитная экспозиция может быть сведено к следующей формулировке:

Электромагнитная экспозиция на рабочих (учебных) местах с ПЭВМ – это термин, обозначающий комплексное воздействие вредных факторов ЭМИ с учетом как количественной меры этих факторов в долях от временных допустимых уровней, так и времени воздействия, приводимый в условных единицах – баллах, и который не должен превышать 5,0, при

отсутствии превышения > 1,0 хотя бы по одному нормируемому критерию.

При принятии допущения, что предельно допустимый уровень по каждому нормируемому критерию принимается за 1,0, электромагнитная экспозиция на конкретном рабочем (учебном) месте с ПЭВМ может быть описана следующим уравнением:

$$\dot{Y}_{\text{э}} = k_c \times k_6 = [(k_1 + k_2) + (k_3 + k_4) + k_5] \times k_6 =$$

$$= \left[\left(\frac{\dot{Y}_i}{\dot{A}\dot{A}\dot{O}_1} + \frac{\dot{Y}_a}{\dot{A}\dot{A}\dot{O}_2} \right) + \left(\frac{\dot{Y}_i}{\dot{A}\dot{A}\dot{O}_3} + \frac{\dot{Y}_a}{\dot{A}\dot{A}\dot{O}_4} \right) + \frac{\dot{Y}_{NI}}{\dot{A}\dot{A}\dot{O}_5} \right] \times \frac{\dot{I}_a}{\dot{A}\dot{A}\dot{I}}$$

где:

ЭМЭи - индивидуальная электромагнитная экспозиция на рабочем (учебном) месте;

Эн - напряженность электрического поля в низкочастотном диапазоне, В/м;

Эв - напряженность электрического поля в высокочастотном диапазоне, В/м;

ВДУ1 - временный допустимый уровень напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне, В/м;

ВДУ2 - временный допустимый уровень напряженности электрического поля в высокочастотном диапазоне, В/м;

Мн - плотность магнитного потока в низкочастотном диапазоне, нТл;

Мв - плотность магнитного потока в высокочастотном диапазоне, нТл;

ВДУ3 - временный допустимый уровень плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне, нТл;

ВДУ4 - временный допустимый уровень плотности магнитного потока в высокочастотном диапазоне, нТл;

ЭСП - напряженность электростатического поля в кв/м;

ВДУ - временный допустимый уровень напряженности электростатического поля в кв/м;

Нр - рабочая нагрузка в часах;

ПДН - предельная допустимая рабочая нагрузка (учебная) для конкретной категории пользователей в часах;

кс - суммирующий электромагнитный коэффициент;

к1, к2, к3, к4, к5 - электромагнитные коэффициенты по отдельным видам ЭМИ;

к6 – коэффициент учебной (рабочей) нагрузки.

В зависимости от категории пользователей ПЭВМ формула легко преобразуется в несколько своих модификаций в зависимости от конкретных значений предельно-допустимой рабочей нагрузки. В зависимости от фактических значений Ну, средней величины или максимальной, соответственно рассчитывается индивидуальная, средняя и (или) максимальная электромагнитная экспозиция.

Достоинством предлагаемого подхода является и то обстоятельство, что с учетом времени эксплуатации (ввода) компьютера могут быть проведены индивидуальные ретроспективные оценки, а также групповые и популяционные сравнения, как во времени так и по группам, учреждениям, категориям пользователей и т.п., в том числе реализованы прогнозные оценки.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Экология промышленных регионов России», ОАЭ (Дубай), 13-20 октября 2006г. Поступила в редакцию 19.09.2006г.

УДК 574

Биодеградация углеводородов нефти и нефтепродуктов отселектированными углеводородоксилирующими микроорганизмами

Сидорова А.В., Морозов Н.В.

Татарский государственный

гуманитарно-педагогический университет

Одной из актуальных экологических проблем всех регионов является проблема загрязнения пре-

сных вод и морей различными классами углеводородов. Единственным компонентом водных экосистем, способным разрушить антропогенные углеводородные загрязнения и ввести их в естественный круговорот органических веществ, являются микроорганизмы.

При исследовании биологической деградации различных классов углеводородов нефти аборигенными углеводородоксилирующими микроорганизмами и изучение влияния условий среды на оптимизацию процессов биоокисления. Было установлено следующее. Максимальная оптическая плотность культуры микроорганизмов составляла 0,45, что соответствовала численности микроорганизмов 345·10⁶кл/мл. На степень и скорость деструкции углеводородов влияют их состав и виды микроорганизмов. Скорость окисления максимальна при участии большого количества смешанных нефтеокисляющих бактерий. Максимальна скорость разложения при использовании девяти видов бактерий (*Pseudomonas* sp., *Acetobacterium woodii*, *Corinebacterium* sp., *Micrococcus luteus*, *Rhodococcus rhodochrous*, *Brevibacterium linens*, *Bacillus subtilis*, *Nocardia* sp., *Sarcina ventriculi*.) В присутствии трех видов (*Pseudomonas* sp., *Micrococcus luteus*, *Brevibacterium linens*) она уменьшается. В одной монокультуре (*Pseudomonas* sp.) скорость окисления минимальна. Имели место различия в скорости окисления лишь при окислении бензиновой фракции. Оно связано с избирательностью и доступностью окисления лёгких фракций нефти. На это указывает нарастание численности микроорганизмов в одинаковые сроки, которое наблюдалось на 13 – 16 дни эксперимента. Установлено, что разрушение углеводородов нефти протекает за счёт биологического окисления и в значительной степени зависит от растворимости нефтепродуктов в водной среде. Присутствие свободного кислорода является необходимым условием деструкции нефти любой химической структуры. Количество кислорода, расходуемое на окисление 1 мг различных углеводородов, варьирует от 3 до 4 мг. До полной деструкции 1г нефти требуется около 9мг кислорода. Оптимальная температура среды для роста и развития микроорганизмов составляет 230С - 280С. Отклонения от этой температуры, как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения замедляет процесс деструкции. По-видимому, это связано с тем, что данная группа углеводородоксилирующих микроорганизмов является мезофильными и указанные температурные условия для них являются наиболее оптимальными. Следует также учесть, что при повышении температуры растворимость кислорода в воде снижается, что отрицательно сказывается на рост и развитие данной группы бактерий.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Экология промышленных регионов России», ОАЭ (Дубай), 13-20 октября 2006г. Поступила в редакцию 19.09.2006г.