

Таблица 1 – Результаты моделирования экологического риска РУП «Белоруснефть-Витебскоблнефтепродукт»

Блок критериев	Сумма баллов	
	основная площадка	филиал
Блок А	34	13
Блок В	124	89
Блок С	37	33
Блок D	10	9
Всего	205	144

По результатам анализа оценки экологического риска по методу бальных критериев по принятым для оценки критериям (см. таблицу 1), установлено, что основная площадка (г.Витебск) РУП «Белоруснефть-Витебскоблнефтепродукт» примерно в полтора раза опаснее для находящихся вокруг нее объектов окружающей среды, чем ее Новополоцкий филиал.

Опробованная в данной работе методика может применяться для оценки экологической обстановки любого промышленного объекта и может быть дополнена критериями, учитывающими специфику профиля работы конкретного объекта.

Литература:

1. Чепелов, С.А. Оценка экологического риска на объектах нефтехимического комплекса / Чепелов С.А.// Сборник материалов III Межд. НПК студентов и магистрантов «Молодость. Интеллект. Инициатива»: Витебск 23-24.04. 2015/Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2015 – С. 87-88.
2. Чепелов, С.А., Савенок, В.Е. Оценка экологического риска для промышленных территорий // Вестник ВГУ им. П.М. Машерова. Вып. 4(88) / УО «ВГУ им. П.М. Машерова»; гл. ред. И.М. Прищепа. – Витебск, 2015. – С. 25-29.

УДК 620.9

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОАККУМУЛИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

ЧУДОТВОРОВА Е.О., магистрант, КОЗЛЯКОВ В.В., профессор

Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: водород, водородная энергетика, энергоаккумулирующие вещества, водные растворы щелочи, кинетика процесса получения.

Реферат: разработан метод получения водорода при использовании энергоаккумулирующих веществ. Выполнено моделирование кинетики процесса получения водорода при окислении алюминия в водных растворах щелочи.

Широкое развитие возобновляемых источников энергии, обладающих большим энергетическим потенциалом, тормозится из-за отсутствия значимых потребителей генерируемой энергии в этих регионах. Нужна сеть доставки энергии. Перспективным решением является аккумулирование энергии посредством промежуточных энергоносителей – энергоаккумулирующих веществ (ЭАВ). Таким энергоносителем может стать алюминий. Использование процесса электрохимического окисления алюминия для получения электроэнергии из водорода при разложении воды в топливных элементах известно давно. Тепловой эффект составляет от 15 до 16,2 МДж на 1 кг алюминия. Количество водорода по массе составляет более 11% от массы алюминия, что является лучшим показателем хранения водорода. При окислении алюминия образуются оксиды алюминия, которые являются ценным сырьем и широко используются во всех отраслях экономики [1-5].

Начальная стадия химических процессов в гидрореакционных композициях алюминия и его сплавов протекает в присутствии кислорода, который в растворенном виде находится в воде. В

упрощенной схеме этой реакции можно записать следующие балансовые уравнения [6]. Получение водорода путем окисления алюминия в водных растворах щелочи проходит в три стадии:

1. $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$, т.е. $\xrightarrow{k_4} \text{Al} + \text{продукты}$.
2. $2\text{Al} + 1,5\text{O}_2 \xrightarrow{k_2} \text{Al}_2\text{O}_3$, (при наличии кислорода растворенного в воде).
3. $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{k_3} 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2$.

В начальный момент времени поверхность алюминия под действием активатора (NaOH) превращается в активированную поверхность (Al) с константой скорости k_1 . В присутствии растворенного кислорода в водном растворе щелочи, алюминий окисляется с константой скорости k_2 . Вода взаимодействует с активированной поверхностью алюминия с образованием водорода со скоростью k_3 . В случае, когда $k_2 \gg k_3$ наблюдается цепная реакция, состоящая из стадий (1) и (2).

Толщина слоя оксида алюминия много меньше толщины частиц алюминия. Начальное состояние позволяет определить характер кинетических закономерностей накопления водорода в зависимости от состояния констант скоростей активации и окисления поверхности алюминия. Этот процесс можно описать следующей системой дифференциальных уравнений [6]:

$$\frac{dS}{dt} = -k_1 \cdot S + k_2 \cdot A \cdot C_{\text{O}_2}; \quad (1)$$

$$\frac{dA}{dt} = k_1 \cdot S - k_2 \cdot A \cdot C_{\text{O}_2}; \quad (2)$$

$$\frac{dO_2}{dt} = -k_2 \cdot A \cdot C_{\text{O}_2}; \quad (3)$$

$$\frac{dH_2}{dt} = k_3 \cdot A; \quad (4)$$

где S – площадь исходной поверхности алюминия; O_2 – концентрация кислорода; H_2 – концентрация водорода; A – площадь активированной поверхности алюминия.

Для определения констант скоростей химических реакций получения водорода выполнены исследования по определению оптимальных концентраций щелочи в водном растворе (рис. 1).

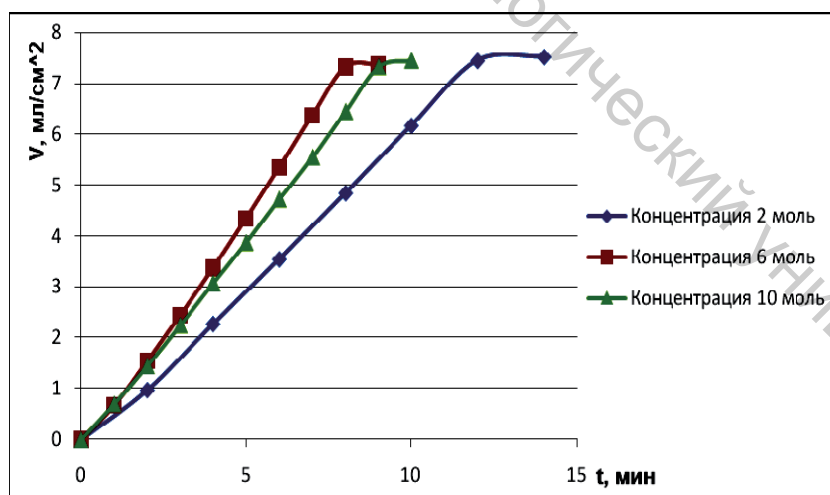


Рисунок 1 – Зависимость объема выделившегося водорода с одного см^2 пластины из алюминия от времени реакции

Результаты экспериментальных исследований определения объема, выделившегося водорода с одного см^2 поверхности пластины из алюминия: в зависимости от времени реакции представлены на рис. 1 для различных значений концентрации щелочи в водном растворе [6].

Вывод: оптимальная концентрация щелочи в водном растворе, при которой получена максимальная производительность выделения водорода при окислении алюминия составляет 6 моль.

Литература:

1. Варшавский. И.Л. Энергоаккумулирующие вещества и некоторые принципы их использования для транспорта, энергетики и промышленности. – М.: Наука, 1970. – 180 с.
2. Подгорный А.Н., Варшавский И.Л. Водород – топливо будущего. – Киев: Наукова думка, 1977. – 136 с.
3. Варшавский И.Л. Энергоаккумулирующие вещества и их использование. – Киев: Наукова думка, 1980. – 240 с.
4. Школьников Е.И. и др. Окисление алюминия водой для эффективного производства энергии /Пор ред. акад. А.Е. Шейндлина/. – М.: Наука, 2012. – 172с.
5. Клишпонт Э.Р., Роцектаев Б.М., Милинчук В.К. Кинетика накопления водорода при химическом разложении воды в гетерогенных композициях. – Альтернативная энергетика и экология – ISJAEЕ, № 09 (133), 2012. – С. 116-120.
6. Чудотворова Е.О., Козляков В.В. Исследование кинетики получения водорода при взаимодействии алюминия и его сплавов с водными растворами щелочи. - XXVII Международная инновационно-ориентированная конференция молодых ученых и студентов (МИКМУС - 2015): Труды конференции (Москва, 2-4 декабря 2015 года) / М: Изд-во ИМАШ РАН, 2015 - С. 544-545.

УДК 675.017:675.043.4

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА КОЖИ ПО УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

ЧУРСИН В.И., заведующий кафедрой

Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: оптимизация, упруго-пластические свойства, релаксация, структура.

Реферат: рассмотрена возможность оптимизации технологических процессов в производстве кожи, а также оценки свойств полуфабриката и готовой кожи по деформационным характеристикам.

В работах [1-2] показаны возможности использования метода релаксационной спектроскопии для оценки упругопластических характеристик материалов, в том числе кожевенных полуфабрикатов, по целому ряду показателей и непосредственно по спектрам релаксации. Под влиянием различных технологических обработок в структуре дермы происходят существенные изменения, которые обнаруживаются по деформационному поведению кож и их реологической реакции при наложении или снятии нагрузки.

Различные топографические участки шкуры, не имея заметной разницы в тонкой структуре, довольно существенно различаются по макроструктуре. Существенной особенностью метода релаксационной спектроскопии является возможность мониторинга за деформационным поведением определенного участка шкуры, голя, полуфабриката без его разрушения. В работе приведены данные по влиянию технологических факторов и структурных особенностей различных топографических участков шкуры на упругопластические характеристики дермы и проявление такого нежелательного производственного дефекта, как отдушистость.

Эксперименты проводили на двух группах, в каждую из которых вошли образцы сырья Северо-Кавказского региона, отобранные из различных топографических участков (вороток, чепрак) и образцы сырья (чепрак) из Центральных регионов России. Подготовленные образцы обрабатывали по двум различным технологиям: типовой технологии и методике, в которой предусмотрены мероприятия по снижению отдушистости, в частности использование препарата СМОД на стадии промывки и отмоки, и препарата АНАВИТ на стадии зольения [3]. Применение