

ИССЛЕДОВАНИЕ ОЧИСТКИ ВОДЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ В НЕСТАЦИОНАРНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ КОАГУЛЯЦИЕЙ

Шестаков И.Я., Раева О.В., Никифорова Э.М., Еромасов Р.Г.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения»
(СФУ ИЦМиМ) Россия, 660025, г. Красноярск, пр. имени газ. Красноярский рабочий, 95; e-mail: O.V.Raeva@mail.ru

Одним из наиболее перспективных направлений очистки воды от ионов металлов являются электрохимические методы с применением нерастворимых электродов и переменного асимметричного тока. Однако данные методы имеют свои недостатки – невысокая степень очистки и значительные удельные энергозатраты (1,5-2 (кВт·ч)/м³). В статье представлены результаты экспериментальных исследований электрохимического способа очистки воды в нестационарном электрическом поле с последующей коагуляцией, позволяющего увеличить степень очистки воды от ионов металлов при малых удельных энергозатратах (0,34 (кВт·ч)/м³). Максимальная степень очистки воды от всех рассматриваемых ионов достигалась при пропускании через нее переменного асимметричного тока в количестве 300 Кл/л с использованием нерастворимых разнородных электродов (нержавеющая сталь 12X18H10T, титановый сплав ОТ 4-0), введении коагулянта – сернокислого железа FeSO₄·7H₂O, начальная концентрация которого превышала начальную концентрацию каждого удаляемого иона в 2,5 раза, и дальнейшем отстаивании в течение 10 суток.

STUDY OF WATER TREATMENT BY ELECTROCHEMICAL METHODS IN NON-STATIONARY ELECTRIC FIELD WITH SUBSEQUENT COAGULATION

Shestakov I.Y., Raeva O.V., Nikiforova E.M., Eromasov R.G.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education, Siberian Federal
University, Institute of Non-Ferrous Metals and Material Science Russia, 660025, Krasnoyarsk, 95
Krasnoyarsky Rabochy Av., e-mail: O.V.Raeva@mail.ru

Electrochemical methods using insoluble electrodes and asymmetric alternating current is the most promising area of water treatment from metal ions. However, these methods have certain disadvantages - low degree of purification and high specific energy consumption (1.5-2 (kW·h)/m³). This article presents the results obtained by experimental studies of electrochemical method of water treatment in a non-stationary electric field followed by coagulation, which allows to increase the degree of water purification from metal ions and decrease specific energy consumption (0.34 (kW·h)/m³). The maximum degree of water purification from all specified ions was achieved by passing through it asymmetrical alternating current 300 coulomb/l with application of insoluble dissimilar electrodes (stainless steel 12X18H10T and titanium alloy OT 4-0), introducing coagulating agent - ferrous sulphate (FeSO₄·7H₂O), the initial concentration of which was by 2.5 higher than the initial concentration of each ion removed, and subsequent settling during 10 days.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МОРАЛЬНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ПРОГРЕССИРУЮЩИХ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕСУРСА ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ

Шестопалова О.Л.

Филиал «Восход» ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский
университет) в г. Байконуре, г. Байконур, Республика Казахстан
(468320, Республика Казахстан г. Байконур, проспект Гагарина, д. 5)

Рассматриваются вопросы прогнозирования показателей моральной долговечности распределенных информационных систем в случае, когда предельное состояние информационной системы наступает из-за снижения возможностей восстановления ее ресурса по причине морального старения элементной базы, технологий ремонта, снятия с производства комплектующих. Прогнозирование осуществляется на основе динамического многомодельного анализа вкладов различных групп элементов оборудования и подсистемы восстановления технического ресурса в изменение вероятности недостижения предельного состояния. Приведено впервые полученное аналитическое выражение, позволяющее в общем виде оценить величину гамма-процентного остаточного срока службы информационной системы, как решение интегрального уравнения морального старения третьего рода. Описан способ итерационного приближенного решения данного уравнения. Получены выражения для оценивания предельных значений показателей моральной долговечности информационной системы как при идеальной подсистеме восстановления ресурса, так и при полном ее отсутствии.

MORAL DURABILITY FORECASTING OF THE DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS WITH REGARD TO THE PROGRESSIVE RESTRICTIONS ON THE POSSIBILITY OF RESOURCE RECOVERY ELEMENT BASE

Shestopalova O.L.

A Branch «Voskhod» of the Moscow aviation institute (national research university) in Baikonur, Baikonur,
Republic of Kazakhstan (468320, Republic of Kazakhstan, Baikonur, Gagarin Ave

The article deals with the moral durability indicators forecasting of the distributed information systems. Dealt with a situation where the limit state of the information system occurs due to reduction options for restoration of its

resource. The reasons for this is the obsolescence of the hardware components, technologies of repair, removal from the production of components. Forecasting is performed on the basis of the dynamic multi-model analysis of contributions of different groups of the equipment items and subsystems recovery of a technical resource in changing the limiting state probability. Is given for the first time obtained the analytical expression, allowing you in general assess the magnitude of gamma percentage of the residual service life of the information system as the solution of an integral equation of the obsolescence of the third kind. The method of iterative approximate solution of this equation described. The expressions are obtained for the evaluation of limit values of indicators moral durability of the information system, as at the ideal subsystem resource recovery, and its total absence.

ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ ПОЛЕЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ: ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ

Шинкаренко А.А.¹, Губарев С.В.^{1,2}, Берг Д.Б.^{1,2}, Манжуров И.Л.¹

¹ ФБГУН Институт промышленной экологии УрО РАН, Екатеринбург, Россия
(620219, Екатеринбург, ГСП-594, ул. Софьи Ковалевской, 20), e-mail: aashink@yandex.ru
² ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия
(620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19)

Приведена методика расчета значения фрактальной размерности полей поверхностных загрязнений, базирующаяся на изучении зависимости массы загрязняющего вещества от занимаемой им площади при концентрации выше заданного уровня, построенной в дважды логарифмических координатах. Исследована зависимость значения фрактальной размерности полей поверхностных загрязнений от количества и взаимного расположения источников. Поля загрязнений рассчитаны по имитационной модели клеточных автоматов для 1, 2, 3, 4-х точечных источников одинаковой мощности, находящихся вблизи и на удалении друг от друга при отсутствии ветра. Критерием удаленности источников друг от друга является полная ширина на половине высоты R распределения загрязнения одного источника. Размер модельного поля 2x2 км, высота атмосферы – 1 км. Значение фрактальной размерности (от 1,88±0,01 до 1,591±0,003) уменьшается с увеличением числа источников только при их близком расположении (расстояние между центрами источников порядка 1,2 R).

THE FRACTAL DIMENSION OF SURFACE POLLUTION FIELDS: THE DEPENDENCE ON SOURCES LOCATION

Shinkarenko A.A.¹, Gubarev S.V.^{1,2}, Berg D.B.^{1,2}, Manzhurov I.L.¹

¹ Institute of Industrial Ecology Ural branch of RAS, Ekaterinburg, Russia
(620219, Ekaterinburg, street S.Kovalevskoy, 20), e-mail: aashink@yandex.ru
² Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin», Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, street Mira, 20)

The method of calculating the fractal dimension of dirt surface fields, based on studying the dependence of the pollutant mass and the occupied area formed in double logarithmic coordinates at concentrations above the specified level is introduced. The fractal dimension value of the surface pollution fields dependence on the number and mutual arrangement of sources has been researched. The fields of pollution have been calculated by a cellular automata simulation model for 1,2,2,4-point sources of equal emission power which had been located close to and far away from each other, wind velocity = 0. The criterion for distance between sources is the full width at a half maximum (FWHM) R of single-source pollution spread. The field model size is 2x2 km, the atmosphere height is 1 km. The fractal dimension value (from $D_f = 1,88 \pm 0,01$ to $1,591 \pm 0,003$) decreases with the source number increase only when they are close to each other (the distance between the sources centers is on the order of 1,2 R).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПЛОСКОГО ШЛИФОВАНИЯ ПЕРИФЕРИЕЙ КРУГА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА

Шипулин Л.В.

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), Челябинск, Россия
(454080, г. Челябинск, просп. им. В.И. Ленина, 76), e-mail: shipulin86@mail.ru

В результате анализа существующей методики проектирования операций плоского шлифования периферией круга установлено, что основным недостатком является жесткое задание количества рабочих ходов. Предлагается делить припуск на стадии и оптимизировать количество рабочих ходов на каждой из них. Инструментом оптимизации является комплексная модель процесса, учитывающая основные механические, теплофизические и силовые особенности. Основой комплексной модели является разработанная геометрическая модель формирования шлифованной поверхности и съема припуска, позволяющая прогнозировать микрорельеф заготовки на каждом рабочем ходе стола. Сопряжение геометрической модели с существующими теплофизической и силовой позволило реализовать комплексную имитационную модель. Использование модели позволяет расчетным путем получать параметры обработки: шероховатости, глубины прижога и величины упругих отжатий. Разработанная комплексная модель является основой для оптимизации количества рабочих ходов на стадиях обработки.