

разрушения энергию, измельчаются, а избыток подведенной энергии обуславливает деформацию материала размоленных органов в результате их контактных взаимодействий в структурных группах. Отсюда следует, что чем ниже степень приближения режимных параметров работы к физико-химически обоснованным параметрам осуществляемого процесса, тем выше уровень контактных напряжений в рабочих органах машины и тем больше вероятность развития усталостного процесса намола, а при более энергонапряженных режимах и прямого разрушения материала. В этой связи при расчете и проектировании оборудования с энергонапряженными силовыми контактами необходимо учитывать более жесткое силовое условие, выполнение которого не только ограничивает возможность проявления нежелательного процесса износа рабочих органов аппарата, но и является основной характеристикой эффективности самого процесса измельчения [2,3].

Список литературы

1. Беззубцева М.М., Смелик В.А., Волков В.С. Исследование закономерностей износа ферроэлементов магнитооживленного слоя электромагнитных механоактиваторов // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2-20. – С. 4398-4402.
1. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. Электромагнитный способ снижения энергоемкости продукции на стадии измельчения // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2015. – № 8-3. – С. 399-400.
3. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. Энергетические параметры, характеризующие работу электромагнитных механоактиваторов // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2015. – № 8-1. – С. 134-135.

МЕМБРАННЫЕ ПРОЦЕССЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКИХ И ГАЗОВЫХ СРЕД

Беззубцева М.М.

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный аграрный университет»,
Санкт-Петербург, e-mail: mysnegana@mail.ru*

Целью учебно-методического пособия «Мембранные процессы разделения жидких и газовых сред» является ознакомление магистрантов, обучающихся по ОПП «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» [1, 2] с энергосберегающими мембранными технологиями, обеспечивающими непрерывность и безреагентность разделения, низкие энергозатраты, легкость масштабирования и сочетания с другими процессами. Кратко описаны закономерности, лежащие в основе мембранных процессов. Особое внимание уделено физико-химическим основам мембранного разделения жидких и газовых смесей. Изложены основы мембранного материаловедения и методы получения мембран. Рассмотрены процессы микрофильтрации, ультрафильтрации, нанофильтрации, обратного осмоса, испарения через мембраны (первапорации), мембранной

дистилляции, мембранного газо- и пароразделения, электромембранные процессы; представлены пассивные и активные мембранные системы, гибридные и интегрированные мембранные схемы разделения, мембранные контакторы, мембранные каталитические реакторы, биомембранные системы, современные конструкции мембранных элементов и модулей для газожидкого и жидкофазного разделения, мембранного катализа. Проанализированы области применения мембранного разделения газов в технологии переработки природных газов, обогащения воздуха кислородом, технологиях создания газовой среды при хранении сельскохозяйственной продукции [3], в процессах водоподготовки и др. Учебно-методическое пособие состоит из введения, 3 глав, методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ [4], контрольных вопросов, задач для самостоятельного решения и библиографического списка, включающего 24 наименования отечественной и зарубежной литературы. С методической точки зрения пособие отличается четкостью и доступностью изложения, логическим построением теоретического и практического материала, наличием примеров и визуального материала. В настоящее время отсутствует пособие по данной тематике для потребительских энергосистем АПК. Содержательная часть учебного пособия соответствует Государственному образовательному стандарту третьего поколения по направлению подготовки «Агроинженерия». Пособие представляет интерес для широкого круга специалистов и научных работников энергетической сферы АПК.

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2015. – № 1. – С. 44-46.
2. Беззубцева М.М. Методика организации научно-исследовательской работы магистрантов-агроинженеров (учебно-методическое пособие) // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2015. – № 4-2. – С. 385-385.
3. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2012. – № 6. – С. 50-51.
4. Беззубцева М.М. Энергетика технологических процессов (Учебное пособие) // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2014. – № 8-3. – С. 77.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКИХ РЕГИОНОВ

Беззубцева М.М.

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный аграрный университет»,
Санкт-Петербург, e-mail: mysnegana@mail.ru*

Проведенные исследования [1, 2] показали, что оценку уровня энергетической безопасности сельских регионов (ЭБСР) целесообразно проводить по следующим основным показателям потребления: ТЭР, электроэнергии, тепловой

энергии, моторного топлива (в процентном отношении), а также обеспеченности территорий собственными энергосточниками (в % отношении к потребности) [3, 4]. При этом базу значений целесообразно формировать по следующим уровням: нормальное, предкризисное и кризисное состояние. Нормальное состояние определено при параметрах лучше порогового значения (при вхождении в предкризисное состояние). Предкризисное состояние наступает в том случае, если один из параметров имеет значение ниже предкризисного порога (при всех других параметрах лучше значений порога кризиса). Кризисное состояние наступает при значении хотя бы одного из параметров ниже порога кризиса. При проведении оценки ЭБСР введем следующие условные обозначения потребления: ТЭР (x_1), изменение потребления ТЭР в диапазоне от n_1 (max) до n_6 (min), пороговое значение n_{11} (предкризисное), пороговое значение n_{16} (кризисное); потребление электроэнергии (x_2), изменение потребления электроэнергии в диапазоне от n_2 (max) до n_7 (min), пороговое значение n_{12} (предкризисное), пороговое значение n_{17} (кризисное); потребление тепловой энергии (x_3), изменение потребления в диапазоне от n_3 (max) до n_8 (min), пороговое значение n_{13} (предкризисное), пороговое значение n_{18} (кризисное); потребление моторного топлива (x_4), изменение потребления моторного топлива в диапазоне от n_4 (max) до n_9 (min), пороговое значение n_{14} (предкризисное), пороговое значение n_{19} (кризисное); собственные энергосточники (x_5), изменение

потребления в диапазоне от n_5 (max) до n_{10} (min), пороговое значение n_{15} (предкризисное), пороговое значение n_{20} (кризисное). Численные значения $n_1 \dots n_{20}$ определяют экспертным путем для каждого исследуемого региона по годам. База данных в развернутой формулировке записывается в следующем виде:

$n_{11} < x_1, n_{12} < x_2, n_{13} < x_3, n_{14} < x_4, n_{15} < x_5$ – нормальное состояние; $n_{16} < x_1 < n_{11}, n_{17} < x_2, n_{18} < x_3, n_{19} < x_4, n_{20} < x_5$ – предкризисное состояние или $n_{16} < x_1, n_2 < x_2 < n_{12}, n_{18} < x_3, n_{19} < x_4, n_{20} < x_5$ или $n_{16} < x_1, n_{17} < x_2, n_{18} < x_3, n_{17} < x_2, n_{18} < x_3, n_{19} < x_4, n_{19} < x_4 < n_{14},$ и $n_{20} < x_5,$ и $n_{20} < x_5$ или $n_{16} < x_1, n_{18} < x_3, n_{19} < x_4,$ и $n_{20} < x_5 < n_{15}$; кризисное состояние $x_1 < n_{16}$ и $x_2 = x_3 = x_4 = x_5 =$ безразлично или $x_1 =$ безразлично и $x_2 < n_{17}$ и $x_3 = x_4 = x_5 =$ безразлично или $x_1 = x_2 =$ безразлично и $x_3 < n_{18}$ и $x_4 = x_5 =$ безразлично или $x_1 = x_2 = x_3 =$ безразлично и $x_4 < n_{19}$ и $x_5 =$ безразлично, или $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 =$ безразлично и $x_5 < n_{20}$.

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Энергетика технологических процессов // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8-3. – С. 77-77.
2. Беззубцева М.М., Зубков В.В. К вопросу обеспечения социальной безопасности в системе энергобезопасности сельских территорий // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 6. – С. 144-145.
3. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 50-51.
4. Беззубцева М.М. Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1. – С. 44-46.

Химические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ ИОНОВ МЕДИ (II) МОДИФИЦИРОВАННЫМ ПРИРОДНЫМ СОРБЕНТОМ

Пимнева Л.А., Лебедева А.А.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень,
e-mail: l.pimneva@mail.ru

В настоящее время серьезной проблемой является загрязнение природных вод промышленными стоками, что ухудшает экологическую обстановку. Сточные воды, как правило, представляют собой сложные гетерогенные системы, содержащие неорганические и органические вещества, находящиеся в растворенном, коллоидном и нерастворенном состояниях. Основной вклад в загрязнение вносят гальванические и травильные производства. Эти производства требуют большого количества воды [4] для промывки обрабатываемых деталей, в результате чего происходит сброс большого количества отходов [5]. В связи с этим ведется поиск эффективных и экологически выгодных методов очистки сточных вод от цветных и тяжелых металлов.

Каолинит как природный минерал известен давно [1], является главным составляющим всех глин. Основа – это водные алюмосиликаты $Al_4[Si_4O_{10}][OH]_8$ с небольшими примесями железа (III), магния, кальция, натрия, калия. Для каолинита характерна триклинная сингония $a_0 = 5,14; b_0 = 8,90; c_0 = 14,45; \beta = 100^\circ 12'$ [1]. Цвет минерала от белого, нередко с желтым, буроватым, красноватым, иногда зеленоватым или голубоватым оттенком. Твердость около 1 по десятибалльной шкале. Удельный вес в пределах 2,58 – 2,60 г/см³. Каолинит не плавится, устойчив к HCl и HNO₃, но при нагревании с H₂SO₄ легко разлагается. При нагревании выше 300° каолинит полностью разрушается.

В последнее время глинистые минералы являются объектами многочисленных исследований [2, 3, 6] с использованием местного сырья для решения региональных экологических проблем. Это связано с очисткой сточных вод различного происхождения. Использование местного сырья для извлечения цветных металлов из сточных вод характеризуется