

# СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

**Коротков А.В., Высоцкая М.А.**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПА МИНЕРАЛЬНОЙ ПОДЛОЖКИ И ЭМУЛЬГАТОРА В СОСТАВЕ ВОДНОЙ ФАЗЫ ДЛЯ БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ НА КРАЕВОЙ УГОЛ СМАЧИВАНИЯ**

*В работе представлена методика подбора состава устойчивых битумных эмульсий, основанная на прогнозировании совместимости ПАВ в составе водной фазы и минерального заполнителя. Предлагается на стадии изучения водной фазы подбирать эффективную концентрацию эмульгатора. Оптимальность концентраций ПАВ оценивалась по показателям краевого угла смачивания. Для обоснованности предполагаемого результата эксперимент проводился на серии водных фаз с различными концентрациями эмульгатора. Показано, что совместимость минеральной подложки и ее природа оказывает существенное влияние на состав эмульсий. Итогом работы явилось подтверждение теории по получению устойчивых к распаду битумных эмульсий.*

**Ключевые слова:** эмульгатор, водная фаза, битумная эмульсия, краевой угол смачивания, минеральная подложка.

**Ходаков И.В.**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТРЫВНОГО ТЕЧЕНИЯ НА ВХОДЕ В МНОГОУГОЛЬНОЕ ВСАСЫВАЮЩЕЕ ОТВЕРСТИЕ**

*Приведены результаты математического моделирования осесимметричных и пространственных отрывных течений в спектрах действия круглых и квадратных вытяжных каналов с использованием кольцевых и многоугольных дискретных вихревых особенностей. Определяются поля скоростей воздуха во всасывающих факелах и отрывные поверхности тока. Обсуждаются различные подходы использования дискретных вихрей для моделирования течений вблизи всасывающих каналов.*

**Ключевые слова:** моделирование, отрывные потоки, всасывающий патрубок, дискретные вихри.

**Лебедев В.М.**

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИНТЕЛЛЕКТ ЗДАНИЙ**

*Определен уровень интеллекта количеством и качеством информационных процессов, используемых при формировании функциональных систем после построения всех конструктивных элементов зданий.*

**Ключевые слова:** интеллект здания, функциональная система, информационный процесс, системоквант, объект-система, уровень интеллекта, дерево целей.

**Толстой А.Д., Ковалева И.А., Новиков К.Ю.**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ПОРОШКОВЫХ БЕТОНОВ С ТЕХНОГЕННЫМ СЫРЬЕМ**

*В настоящее время деятельность многих ученых направлена на получение и применение высокопрочных бетонов. В ближайшем будущем планируется замещение обычных бетонов многокомпонентными высокопрочными бетонами. При получении таких бетонов актуальной проблемой является нахождение способов снижения расхода исходных материалов и стоимости проведения технологических работ, а так же эффективное применение промышленных отходов. Применение техногенных продуктов не только экономично, но так же позволяет улучшить эксплуатационные характеристики бетона. Таким образом, приоритетной задачей становится совершенствование состава и свойств порошковых бетонов, которые зависят от свойств компонентов бетонной смеси и водосодержания.*

**Ключевые слова:** высокопрочные бетоны, порошковые бетоны, техногенное сырье.

**Шошин Е.А., Поляков А.В., Буров А.М.**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ НАНОСТРУКТУРЫ C-S-H-ФАЗ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ В ПРОЦЕССЕ ДЕКАЛЬЦИНАЦИИ**

*Методами РФА и ПЭМ исследованы изменения наноструктуры C-S-H-фаз модифицированного цементного камня в процессе декальцинации цементной системы. Обнаружено, что характер адсорбционных взаимодействий ОН-содержащих органических соединений с гелевыми фазами влияет как*

на фазовый состав продуктов разрушения гелевых фаз, так и характер изменений структурны C-S-H-фаз.

**Ключевые слова:** модифицированный цементный камень, сахараза, поливиниловый спирт, наноструктура C-S-H-фазы, декальцинация, рентгенофазовый анализ, электронная микроскопия.

**Ахмедов М.А.**

### **ПОВРЕЖДЕНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГОСИСТЕМ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ**

Проанализированы полученные повреждения и разрушения на объектах электроэнергетики при Фукусимском (Япония) 28.06.1948 г., Спитакского (Армения) 08.12.1988г. и ряда других землетрясений. Отмечены причины аварий Саяно-Шушенской ГЭС и плотин. Сделаны выводы и даны рекомендации для принятия соответствующих защитных мероприятий.

**Ключевые слова:** землетрясения, энергообъекты, повреждения, разрушения.

**Черныш А.С., Долженков Д.Ю.**

### **ОЦЕНКА ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ**

С целью оценки длительной прочности водонасыщенных лессовых грунтов проводились длительные опыты в срезных приборах, на образцах лессового грунта в условиях полного водонасыщения. Для исключения влияния посторонних факторов опыты проводились с постоянной влажностью. Образцы испытывались при различных уплотняющих нагрузках. На основе результатов испытуемых образцов были выявлены определенные закономерности. При различных нагрузках определенные, значения сдвигающих усилий при разрушение грунта ведут к горизонтальным деформациям, которые в свою очередь незначительно расходятся по величинам. Были подтверждены известные в литературе представления. По экспериментальным данным построены кривые длительной прочности водонасыщенного грунта. Так же по результатам испытаний построен график изменения прочностных параметров водонасыщенного лессового грунт во времени. Установлено длительное значение силы сцепления и значение длительной прочности.

**Ключевые слова:** лессовые просадочные грунты, длительная прочность, длительное значение силы сцепления, сдвигающие усилие.

**Толстопятов С.Н., Голованова Е.В.**

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАТУХАНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ В ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ ТВЕРДОМ ТЕЛЕ**

Построена математическая модель, описывающая процесс распространения и затухания высокочастотных (ультразвуковых) волн малой амплитуды в упруго пластическом теле. Показана возможность экспресс-оценки одномерного напряженно-деформированного состояния методом затухания ультразвука. Исследована зависимость величины декремента затухания высокочастотных колебаний от текущих и остаточных деформаций в условиях одноосного напряженно-деформированного состояния.

**Ключевые слова:** математическая модель, ультразвук, затухание, напряженно-деформированное состояние, прочностные характеристики, пористость, дислокации.

**Фролов Н.В.**

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ АРМОБЕТОННЫХ БАЛОК, В РАСТЯНУТОЙ ЗОНЕ АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫМИ СТЕРЖНЯМИ**

В статье приводятся данные о результатах испытаний на изгиб образцов армобетонных балок, в растянутой зоне армированных стеклопластиковыми стержнями. Для сравнительного анализа были также исследованы аналогичные железобетонные балки, которые в работе рассматриваются в качестве эталонных образцов. Установлено, что образцы балок со стеклопластиковой арматурой способны воспринимать меньшую нагрузку, обладают меньшей жесткостью и трещиностойкостью. Разрушение таких изгибаемых конструкций происходит по наклонному сечению. Это объясняется выключением из работы стержней поперечной арматуры и малым модулем упругости продольной стеклопластиковой арматуры, и как следствие повышенной деформативностью образцов. В связи с этим делается вывод, что стеклопластиковую арматуру в растянутой зоне армобетонных балок будет целесообразнее использовать совместно со стальной арматурой.

**Ключевые слова:** стеклопластиковая арматура, армобетонная балка, разрушающая нагрузка, нормальная и наклонная трещина.

**Калачук Т.Г.**

### **ОСОБЕННОСТИ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ С КОАГУЛЯЦИОННЫМ ТИПОМ СТРУКТУРЫ**

*В статье изложены результаты исследования сдвига некоторых видов грунтов с целью изучения зависимости между напряжениями и деформациями сдвига, а также выявленные факторы, влияющие на закономерности уплотнения грунтов и материалов с коагуляционным типом структуры.*

**Ключевые слова:** грунт, сдвиг, уплотнение, относительная влажность, деформации, зависимость.

**Горожанкин В.К.**

### **«СОВРЕМЕННОСТЬ» И ПРОЕКТНАЯ КУЛЬТУРА**

*Прикрепление профессионализма зодчего к проектированию изменило онтологию архитектуры: в XV-м веке её язык становится изображением, “склеенным” с формами строительного объекта. Дальнейшее развитие языка видоизменяет онтологические модели, абстрагированные от построечных форм зданий (категория “стиль” в эпоху модерна и категория “пространство” в современной архитектуре).*

**Ключевые слова:** композитная форма, зодчество, графический язык.

**Никулин А. И., Обернихин Д. В.**

### **ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАПЕЦИЕВИДНОГО СЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ ДЕФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ**

*На основе модифицированного варианта нелинейной деформационной модели силового сопротивления железобетона разработана методика для определения трещиностойкости изгибаемых элементов трапециевидного сечения. Приведены аналитические зависимости, используемые для описания нелинейных диаграмм состояния бетона и арматуры. Для удобства практического применения предлагаемой методики расчета приведены алгебраические выражения, обеспечивающие определение интегральных геометрических характеристик эпюр напряжений в сжатой и растянутой зонах бетона рассматриваемого трапециевидного сечения. Учитывая, что частным случаем трапециевидного сечения является прямоугольник, то методика расчета может использоваться для теоретического определения трещиностойкости сечений изгибаемых железобетонных элементов как прямоугольной, так и трапециевидной формы. Для сопоставления расчётных величин изгибающих моментов, соответствующих стадии трещинообразования железобетонных элементов по нормальному сечению, составлен алгоритм, реализованный в программе расчёта для персонального компьютера. С её помощью были выполнены численные исследования, некоторые результаты которых представлены в статье.*

**Ключевые слова:** трещиностойкость, деформационная расчетная модель, диаграммы состояния бетона, диаграммы растяжения арматуры, изгибаемый элемент, трапециевидное сечение, численный эксперимент.

**Степанов А.М., Поспелова Е.А., Митякина Н.А.**

### **ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*В данной статье рассматриваются вопросы подтверждения соответствия конечной строительной продукции - зданий, строений и сооружений, а также подтверждение соответствия строительных материалов и изделий, используемых при их возведении. Для конечной строительной продукции - зданий, строений и сооружений используется в основном обязательное подтверждение соответствия в форме декларирования соответствия и иных обязательных формах. Процедуры обязательного подтверждения соответствия установлены в технических регламентах, имеющих отношение к строительству: технический регламент РФ «О безопасности зданий и сооружений», Технический регламент Евразийского экономического сообщества «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» и др. Эти регламенты содержат также процедуры добровольного подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия строительных материалов и изделий предусмотрено как в технических регламентах, так и в специальных постановлениях Правительства РФ, которыми утверждается и периодически корректируются перечни продукции, в том числе строительной, подлежащей обязательной*

сертификации и декларированию соответствия. Основной формой подтверждения соответствия строительных материалов и изделий является принятие декларации о соответствии, хотя не исключается и их обязательная сертификация (цементы, щебень для балластного слоя железных дорог и др.). При подготовке данной статьи авторами использован опыт проведения обязательного и добровольного подтверждения соответствия продукции в строительстве, полученный путем участия в деятельности органа по сертификации «БелГТАСМ-сертификация», аккредитованного Росаккредитацией.

**Ключевые слова:** конечная строительная продукция; строительные материалы и изделия; технический регламент; обязательная сертификация; декларирование соответствия; добровольная сертификация.

**Сулейманова Л.А.**

#### **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ ЯЧЕЙСТЫХ БЕТОНОВ**

Установлена взаимосвязь между давлением газовой фазы в формовочной массе с ее реологическими и гравитационными свойствами, диаметром пор, давлением внешней среды и поверхностным натяжением раствора. Уточнено уравнение Рэлея-Плессета, что позволило обосновать оптимальные режимы получения качественной высокопоризованной структуры с управлением внешним давлением газовой фазы, обеспечивающие возможность поризовать высоковязкие композиции и получать неавтоклавный газобетон с улучшенными свойствами.

**Ключевые слова:** формирование пористой структуры, ячеистый бетон, внешнее давление.

## **МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ**

**Семикопенко И.А., Воронов В.П., Жуков А.А.**

#### **К ВОПРОСУ О ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОМОЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ДЕЗИНТЕГРАТОРНОГО ТИПА**

В данной статье проведено теоретическое исследование зависимости пропускной способности помольного агрегата дезинтеграторного типа от его конструктивно-технологических параметров. Представлена расчетная схема для определения пропускной способности агрегата дезинтеграторного типа. Получено аналитическое выражение, определяющее массовую пропускную способность в зоне слияния двухфазных потоков, поступающих с правой и левой пар роторов агрегата.

**Ключевые слова:** двухфазный поток, агрегат, пропускная способность

**Шрубченко И.В., Хуртасенко А.В., Гончаров М.С.**

#### **КОНТАКТНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БАРАБАНАХ**

Рассмотрено влияние погрешности формы и расположения на контактную прочность рабочих поверхностей опорного ролика и бандажа технологического барабана. Составлены расчетные модели позволяющие учитывать влияние на пятно контакта ошибок расположения ролика связанных с погрешностями монтажа или податливостью основания. Проанализированы закономерности изменения контактных напряжений при различных погрешностях формы бандажа. Расчеты выполнены в среде NX Advanced Simulation Расширенная симуляция (Siemens PLM Software Inc.).

**Ключевые слова:** роlikоопоры, бандажи, оси, контактная прочность, пятно контакта, погрешности формы и расположения.

**Калач А.В., Вытовтов А.В., Сазанова А.А., Лебедев Ю.М.**

#### **К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

В статье представлена история развития беспилотных летательных аппаратов. Способы их использование в военное и мирное время. Рассмотрены современные тенденции использования аппаратов в гражданских целях и при проведении аварийно спасательных работ. Проведен обзор исторического развития беспилотных летательных аппаратов и целей, стоящих перед ними на разных

этапах их использования. Представлен ряд передовых научных достижений которые могут быть использованы при проведении аварийно спасательных операций, такие как микро роботы с машущим крылом. Представлена перспектива создания центров беспилотной авиации и обозначен ряд научно - практических проблемы в области применения беспилотников при мониторинге и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Проведенный обзор раскрывает насыщенную историю развития беспилотников, высокий технический уровень исполнения аппаратов. Но вместе с тем показывает, не достаточный уровень проработки функционала необходимого для решения задач противопожарной службы. Для создания эффективного комплекса БПЛА способного решать практические задачи кроме надежной технической составляющей необходимо создание математической модели, метода оценки эффективности функционирования и алгоритма оперативного управления беспилотным летательным аппаратом для управления в режиме реального масштаба времени.

**Ключевые слова:** беспилотный летательный аппарат, самолет, дрон, робот, чрезвычайные ситуации, центр беспилотной авиации

**Богданов В.С., Ельцов М.Ю., Стативко С.А., Анциферов С.И.**

### **ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАРИАНТНЫХ СТРУКТУР ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕМЕНТНЫХ ЗАВОДОВ**

рассмотрены принципы проектирования вариантную структуру оборудования промышленности строительных материалов. Представлена методика использования современных средств автоматизированного проектирования под управлением систем управления жизненным циклом изделия. Рассмотрен проект разработки электронно-цифровой модели ковшевого питателя с различными вариантами исполнения тягового органа. С использованием CAD/CAM/CAE системы NX была разработана электронно-цифровая модель ковшевого питателя, в состав которой входят все варианты исполнения тягового органа. Выполнено конфигурирование вариантных структур и создание трех вариантных изделий, представляющих собой три ковшевых питателя с различными тяговыми органами.

**Ключевые слова:** Вариантные структуры, автоматизированное проектирование, ковшевой питатель, вариативное изделие, конфигурирование, состав изделия.

**Чепчуров М.С., Четвериков Б.С.**

### **ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ В ПРОЦЕССЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ ФОРМЫ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ КАЧЕНИЯ**

В статье рассмотрены вопросы, связанные с определением основных характеристик устройства для автоматизированного бесконтактного контроля круглости радиусных поверхностей качения подшипниковых опор буровых долот с применением ПЗС-матриц (сокр. от «прибор с зарядовой связью»). В частности, теоретически, а затем и экспериментально устанавливается минимальное допустимое количество проекций при идентификации геометрии поверхности качения лапы шарошечного долота. При этом конечным результатом экспериментального исследования является не только найденное минимальное количество позиций, в которых происходит фиксирование проекции необходимого элемента геометрии контролируемого объекта, но и необходимая частота его вращения. Таким образом, определив характеристики устройства для автоматизированного бесконтактного контроля и синхронизируя фиксацию ПЗС-матрицей изображения с частотой вращения объекта, возможна реализация на практике как предложенного устройства, так и аналогичных устройств, используемых для контроля профилей отдельных элементов деталей типа - тел вращения.

**Ключевые слова:** бесконтактный контроль, автоматизация, долото, дорожка качения, ПЗС-матрица.

**Санин С.Н., Оникиенко Д.А.**

### **РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ МОБИЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ БАНДАЖЕЙ ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧЕЙ С БАЗИРОВАНИЕМ ПО ТОРЦОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ОТВЕРСТИЮ**

В настоящее время оборудование цементных заводов изношено более чем на 80%. Однако тенденция к развитию инфраструктуры, к росту жилищного и дорожного строительства вскоре потребует наращивания объемов производства цемента. В этой связи потребуется не только качественно отремонтировать изношенное оборудование, но также нарастить производственные мощности, путем строительства новых цементных заводов. В этой связи авторам представляется более выгодным осуществлять производство деталей вращающихся цементных печей в непосредственной бли-

зости от их последующей эксплуатации. Для этого следует разработать комплект мобильного оборудования, способного осуществлять механическую обработку деталей непосредственно на площадках цементных заводов. В данной статье авторами предлагается концепция построения одного из элементов такого оборудования - станка для обработки бандажей, а точнее, его базовой части. Авторами дается обоснование схемы базирования обрабатываемой детали, способа обеспечения радиальной подачи, а также дается обоснование необходимой прочности конструкции мобильного стенда для обработки бандажей.

**Ключевые слова:** мобильный стенд, механическая обработка, тяжелое машиностроение, бандаж вращающейся печи.

**Богданов В.С., Фадин Ю.М., Шапгала В.В., Гавриленко А.В.**

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОТОКОВ ЦЕМЕНТНО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ПРИ ПНЕВМОТРАНСПОРТИРОВАНИИ ЦЕМЕНТА**

В статье представлены выражения для расчета объемного расхода воздуха при пневмотранспортировании, расходной концентрации материала, а также выведена формула критической скорости воздуха в цементопроводе, при которой частицы не выпадают на дно трубопровода. Во всех стадиях процесса пневматического транспортирования цемент находится в газодисперсном состоянии, т.е. в виде смеси частиц и воздуха. Свойства таких смесей определяются не только свойствами самих частиц и находящегося между ними воздуха, но и соотношением их содержания.

**Ключевые слова:** пневмокамерный насос, пневмотранспортирование, псевдооживление, скорость истечения воздуха, двухфазная среда.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

**Филимонов С.И.**

### **РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПЕТЛИ ГИСТЕРЕЗИСА В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ MATLAB**

Разрабатывается математическая модель петли гистерезиса вида  $H=f(B)$ . Предложена методика формирования частного несимметричного цикла перемагничивания. Реализована модель петли гистерезиса в модели силового трехфазного трансформатора в системе Matlab Simulink

**Ключевые слова:** петля гистерезиса, трехфазный трансформатор, симметричный и несимметричный цикл перемагничивания.

**Редькин Г.М., Коновалов А.В.**

### **МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКСТРЕМУМОВ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРЕЩИНОВАТОСТИ**

В статье приводится метод для определения направлений экстремумов (минимумов и максимумов) интенсивности трещиноватости – метод секторов направлений единичного круга. Для определения экстремумов строится диаграмма интенсивности трещиноватости по направлениям, которая разделяется на сектора направлениями систем трещин. Установлено, что минимумы интенсивности находятся на границах секторов, а максимумы – внутри секторов в направлениях сумм векторов, описывающих системы трещин. Приводится пример определения экстремумов на данных Лебединского месторождения.

**Ключевые слова:** анизотропия, трещиноватость, интенсивность трещиноватости, экстремумы, минимум, максимум.

**Лазебная Е.А.**

### **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, СОСТАВЛЯЮЩИХ ПРОГНОЗНЫЙ ФОН ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ С ПОМОЩЬЮ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ**

*Задача формирования эффективной территориально-отраслевой системы подготовки специалистов, востребованных существующим на рынке труда спросом, требует создания качественного информационного обеспечения в виде как краткосрочного, так и долгосрочного, постоянно уточняемого прогноза. Осуществить эффективные прогнозные оценки невозможно без использования адекватных изучаемым процессам математических моделей, опирающихся на ретроспективные данные и количественно оценивающих существующий спрос на специалистов. Важным этапом в построении математической модели прогнозирования востребованности специалистов на региональном рынке труда является предварительная обработка данных, составляющих прогнозный фон, которая выполняется с целью повышения качества временного ряда, что в конечном итоге повлечет за собой повышение точности результата прогноза, представляющего собой оценку будущей востребованности специалистов. При этом предлагаемые подходы должны учитывать необходимость проведения адаптации прогнозной модели к условиям неполных и нечетких данных в виду особенностей функционирования элементов системы – рынка труда и рынка образовательных услуг в нечетких условиях.*

**Ключевые слова.** *Предварительная обработка данных, временные ряды, прогнозирование востребованности специалистов, снижение противоречивости наборов временного ряда.*

**Шапгала В.Г., Северин Н.Н., Коник А.А., Дорохин А.Ю.**

### **УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫМ РИСКОМ РЕГИОНА**

*Проведен аналитический обзор процедуры оценки техногенного риска региона. Представлены и систематизированы основные положения управления риском с целью его снижения.*

**Ключевые слова:** *риск, оценка, анализ, методика, население, идентификация, прогнозирование.*

**Прокопенко А.Н., Ковалева Е.Г., Васюткина Д.И.**

### **СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

*Проведен анализ системы организационно-технического управления комплексной безопасностью высшего учебного заведения и разработана функциональная модель процесса организационно-технического управления комплексной безопасностью с применением IDEF технологий.*

**Ключевые слова:** *безопасность, комплексная безопасность, иерархия, информационная система, риск, модель.*

**Лисовский В.А., Литвин М.В., Сапоненко И.Г., Шапгала В.В.**

### **ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

*В статье анализируются вопросы управления природно-техногенной безопасностью высшего учебного заведения; результативность этого управления; критерии обоснования превентивных мер защиты: экономической обоснованности, временной реализуемости и достаточности.*

**Ключевые слова:** *безопасность, чрезвычайная ситуация, управление, эффективность, экономический эффект, ущерб.*

**Ильичев И.Е., Северин Н.Н., Нестерова Н.В., Степанова М.Н.**

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*В статье проведен анализ математических методов исследований моделей угроз, показателей эффективности системы обеспечения комплексной безопасности, моделей систем комплексной безопасности.*

**Ключевые слова:** *моделирование, комплексная безопасность, риск, модель, эффективность.*

**Бондарь Ю.В., Степанова М.Н., Гревцев М.В., Павленко А.В.**

### **АНАЛИЗ РИСКОВ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

*В статье проанализированы угрозы в отношении помещений высшего учебного заведения, угрозы безопасности людских ресурсов, угрозы информационным ресурсам, а также выделены модели нарушителя. Проведен анализ риска в высших учебных заведениях*

**Ключевые слова:** *угроза, риск, безопасность, модель злоумышленника, алгоритм, метод.*

**Нестерова Н.В., Кеменов С.А., Кутергин Н.Б.**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ БЕЗОПАСНОСТИ**

*В статье проведен анализ особенностей технических средств безопасности как составной части системы комплексной безопасности. Приведены достоинства и недостатки математических методов анализа технических средств безопасности, таких как детерминированный подход, логико-вероятностное моделирование, имитационное моделирование.*

**Ключевые слова:** анализ, безопасность, технические средства, комплексная безопасность, эффективность, метод.

**Литвин М.В., Лукьянов Ю.Н., Радоуцкий В.Ю.**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ НАДЗОРНЫМИ ОРГАНАМИ МЧС РОССИИ**

*В статье проведено анкетирование сотрудников надзорной деятельности и рассмотрены вопросы применения автоматизированной информационной системы сбора информации в управлении надзорной деятельности, что позволяет совершенствовать работу управления надзорной деятельности, ориентации её на решение проблем, на выявление возможностей, недостатков, узких мест в процессе сбора, переработки информации и принятия решений.*

**Ключевые слова:** инспектор, управление, пожарная безопасность, надзорная деятельность, информационная система, методология, организация.

**Данилова Т.В., Кудинова А.И., Радоуцкий В.Ю.**

### **УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ КРИЗИСНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

*Проведен анализ опасностей которым подвергаются высшие учебные заведения. Приведена структурная схема системы управления рисками кризисных и чрезвычайных ситуаций высшего учебного заведения и схема процесса управления риском возникновения кризисной и чрезвычайной ситуации в учебном заведении.*

**Ключевые слова:** анализ риска, управление риском, кризисная ситуация, чрезвычайная ситуация, мониторинг, опасность.

**Латкин М.А., Кеменов С.А., Фурманов И.В.**

### **ОЦЕНИВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Рассмотрена проблема оценивания эффективности мероприятий по снижению техногенных рисков предприятия. На основе принципов приемлемого уровня рисков и экономической эффективности, при управлении техногенными рисками предприятия обязательно осуществляют превентивные мероприятия по снижению негативного воздействия рисков до допустимого уровня, а затем рассматривают необходимость проведения последующих мероприятий по реагированию на риски предприятия. Предложены критерии определения экономической эффективности мероприятий по снижению негативного воздействия техногенных рисков предприятия, которые позволяют поэтапно учитывать изменения ожидаемых потерь в случае наступления аварии и затрат на проведение последующих мероприятий реагирования на риски.*

**Ключевые слова:** управление рисками, техногенные риски предприятия, снижение рисков, эффективность мероприятий по снижению рисков.

**Жернаков С.В., Гаврилов Г.Н.**

### **ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**

*В данной статье были рассмотрены мобильные системы с точки зрения защиты информации. Был выполнен анализ статистики угроз для мобильных систем. А также был проведен обзор современных уязвимостей и рассмотрена модель безопасности мобильной системы. Согласно анализу статистики, современных угроз и рассмотренной модели безопасности были сделаны соответствующие выводы об актуальности исследований в данном направлении.*

**Ключевые слова:** мобильная система, уязвимости, модель безопасности, Android.

## ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

**Мамаев В.В., Петров С.И., Новиков С.А., Зайцев С.В., Прохоренков Д.С.**

### **ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЕВ GaN и AlGaN С ПОНИЖЕННОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ДИСЛОКАЦИЙ МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНО-ЛУЧЕВОЙ ЭПИТАКСИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АММИАКА**

*Представлены результаты выращивания нитридных наногетероструктур методом МЛЭ с использованием аммиака на отечественной установке STE3N. Показано, что использование высокотемпературных буферных слоев AlN/AlGaN, выращенных на сильно рассогласованных подложках при использовании аммиака и экстремально высокой температуре (до 1150°C) и оптимизация условий роста позволяют кардинально улучшить структурное совершенство активных слоев и понизить плотность дислокаций в них до значений  $4\text{-}5\cdot 10^9\text{ см}^{-2}$  в слое  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$  ( $x=0.5$ ) и  $8\text{-}10\cdot 10^8\text{ см}^{-2}$  в слое GaN.*

**Ключевые слова:** нитридные гетероструктуры, AlN, AlGaN, оптоэлектронные приборы УФ диапазона, свч транзисторы, плотность дислокаций.

**Бондаренко Н.И., Бессмертный В.С., Борисов И.Н., Тимошенко Т.И., Буршина Н.А.**

### **БЕТОНЫ С ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНАТНЫХ ЦЕМЕНТОВ, ОПЛАВЛЕННЫЕ ПЛАЗМЕННОЙ СТРУЕЙ**

*Защитные и декоративные покрытия существенно повышают эксплуатационные и эстетические показатели изделий. Плазменные технологии получения защитно-декоративных покрытий являются высокоэффективными, энергосберегающими и экологически чистыми.*

*В статье представлены результаты исследований влияния плазменной струи на защитно-декоративные покрытия на основе алюминатных цементов. Установлено, что основными фазами алюминатного цемента являются шпинель  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  и однокальциевый алюминат  $\text{CaAl}_2\text{O}_4$ . После плазменной обработки за счёт процессов термодиффузии образуются обращённые шпинели и шпинели нестехиометрического состава.*

**Ключевые слова:** защитно-декоративные покрытия, алюминатный цемент, шпинели, плазменная струя.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Абакумов Р. Г.**

### **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И КЛЮЧЕВЫХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

*В статье осуществлена постановка проблемы и проведено исследование взаимосвязи результатов воспроизводства основных средств с ключевыми макроэкономическими параметрами. Приводится группировка макроэкономических параметров, на основе результатов корреляционно-регрессионного анализа показателей за 2000-2014 гг., предложено детальное описание влияния факторов на состояние воспроизводства основных средств.*

**Ключевые слова:** воспроизводство, основные средства, взаимосвязь, макроэкономические параметры.

**Пивко И.С.**

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ**

*В данной статье предприятие рассматривается как сложная многоуровневая система, инновационное развитие которой обусловлено рядом факторов, как внешних, так и внутренних, приведен перечень этих факторов. Автором сформулировано определение понятия «инновационное развитие», а также представлен сравнительный анализ существующих отечественных и зарубежных методов оценки инновационного развития хозяйственных систем.*

**Ключевые слова:** инновации, инновационное развитие, хозяйственная система, конкурентное преимущество

**Ткаченко Ю.А., Шевченко М.В.**

### **КОМПЛАЕНС-КОНТРОЛЬ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР В УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИМ СУБЪЕКТОМ**

*Комплаенс формирует фундамент контроля любого экономического субъекта. В этом смысле он рассматривается как неизбежная составляющая системы управления, одной из важнейших частей которой является система внутреннего контроля. Соответствие законам, правилам и стандартам в сфере комплаенса обычно касается таких вопросов, как соблюдение надлежащих стандартов поведения и управление конфликтами интересов. В настоящее время соответствие стандартам, он же «комплаенс», является направлением профессиональной деятельности, привнесённым в российские организации крупными западными компаниями. COMPLIANCE-контроль как результативный инструмент минимизации рисков уверенно выходит на основные позиции в управлении современными фирмами, причем не только финансовыми институтами, но и компаниями реального сектора экономики. Уровень нефинансовых рисков постоянно растет с начала 90-х годов, а с ним с каждым годом увеличивается и ценность для бизнеса комплаенс-контроля. Постепенно появляется осмысление того, что комплаенс - это неотъемлемый элемент системы корпоративного управления. COMPLIANCE служит основой для совершенного процесса принятия руководством принципиальных решений, а значит, содействует достижению установленных стратегических и тактических целей экономического субъекта.*

**Ключевые слова:** внутренний контроль, комплаенс, управление.

**Моисеев В.В.**

### **ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ КАК ФАКТОР ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

*С введением западных санкций, вызванных событиями на Украине, резким падением цен на нефть и другие сырьевые товары, Россия оказалась в сложной экономической ситуации, остро стал вопрос о замещении технологий и товаров, импортируемых из-за рубежа. В статье рассматриваются не только условия, при которых в России начался новый этап государственной политики импортозамещения, но и важнейшие факторы ее реализации. Руководство Российской Федерации неоднократно поднимало проблемы импортозамещения, но их решение не всегда было позитивным и системным, и только события последних лет вселяют надежду на положительные результаты. Авторы утверждают, что, несмотря на многофакторные проблемы, экономическая политика импортозамещения имеет реальные перспективы успешной реализации намеченных программ. В реализации утвержденных программ импортозамещения первостепенное значение приобретают инвестиции. В статье анализируются условия создания благоприятного инвестиционного климата в современной России.*

**Ключевые слова:** западные санкции, технологическое отставание, импортозамещение, инвестиционный климат.

**Безуглый Э.А., Кутергин Н.Б., Алексеев Н.А., Ковалева Е.Г., Радоуцкий В.Ю.**

### **КРАУДСОРСИНГ – СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАДАЧ**

*В Российской экономике вопрос поиска снижения затрат компании, возможность решить сложные экономические вопросы, крупные компании придумали такой вариант, когда бросается клич огромной аудитории и за скромное вознаграждение компания получает множество различных вариантов, которые в последствии ею и используются. Такой процесс носит научное название как «краудсорсинг». «Краудсорсинг» (от латинского crowdsourcing, crowd – «толпа» и sourcing – «использование ресурсов») – передача некоторых производственных функций неопределенному кругу лиц, решение общественно значимых задач силами добровольцев, часто координирующих при этом свою деятельность с помощью информационных технологий.*

**Ключевые слова:** краудсорсинг, краудфандинг, объединение людей, принятие решений, толпа, социальные проекты, поиск средств.

**Гукова Е.А., Герасименко О.А. Авилова Ж.Н.**

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЛИЯНИЯ ВУЗОВ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ КЛАССИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ**

*В рамках данной статьи исследуется проблема оценки перспектив создания федеральных университетов и некоторые аспекты процесса формирования вузов нового типа путем слияния высших об-*

разовательных учреждений, рассматриваются действующие модели объединения вузов. А также представлена авторская организационно-экономическая модель слияния вузов в процессе формирования классических университетов.

**Ключевые слова:** модель, опорные вузы, слияние вузов, классический университет, реформирование.

**Овчарова Н.В.**

### **РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ КРАУДФАНДИНГА КАК СПОСОБА ФИНАНСИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ**

Статья посвящена одному из новых способов привлечения средств в проекты, которым является краудфандинг. Рассмотрена его сущность и приведен анализ преимуществ и недостатков данного способа привлечения средств, описаны риски применения краудфандинга как способа финансирования, а также распространения инноваций.

**Ключевые слова:** инвестиции, финансирование, привлечение средств, инновации, краудфандинг, информационные технологии.

**Костыря А.В.**

### **К ВОПРОСУ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НА БЕЛГОРОДЧИНЕ**

Имеющиеся заделы в Белгородской области направлены на производство продовольственных товаров, а именно мяса, молочных продуктов, сои, ягод и овощей защищенного грунта, цветочной продукции, металлоконструкций, труб, светодиодных светильников, фармацевтических препаратов, лизин-сульфата, метрологического оборудования, лакокрасочной продукции. Потенциальные возможности региона определяются как дальнейшим развитием уже имеющихся заделов и увеличением числа проектов в «приглянувшихся» сферах, так и апробированием их в совершенно новой отрасли, такой как тракторостроение.

**Ключевые слова:** заделы и потенциальные возможности региона, импортозамещение, 18 приоритетных отраслей, производство, импорт, сельхозпродукция, тепличный комплекс, валютный рынок.

**Сомина И.В.**

### **КОНЦЕПЦИЯ АНАЛИЗА СТРУКТУРНЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ КЛЮЧЕВЫХ СЕКТОРОВ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ ПО ПРИНЦИПУ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА**

В работе развивается концепция «затраты-выпуск» (методология межотраслевого баланса), предложенная В. Леонтьевым, применительно к национальной инновационной системе России. Введено понятие «инновационный продукт сектора НИС», определена общая структура таблицы межотраслевого баланса инновационной системы России, представлены некоторые важнейшие соотношения между ее элементами.

**Ключевые слова:** национальная инновационная система, балансовая модель, инновационный продукт.