

# СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

**Высоцкая М.А., Власова Е. А., Кузнецов Д.А., Курлыкина А.В., Шеховцова С.Ю.**

## **ОБЗОР СОСТОЯНИЯ СЕГМЕНТА ПРОПИТОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

*В настоящее время уделяется большое внимание различным материалам, которые улучшают состояние асфальтобетонного покрытия, препятствуют разрушению и старению. И если раньше, традиционно, для строительства, содержания и эксплуатации автомобильных дорог использовали в основном битум и битумную эмульсию, то сегодня номенклатура продукции, производимой для дорожной отрасли, представлена широкой линейкой. В современном строительстве дорог применяют резино-битумные вяжущие, полимерно-битумные вяжущие, разнообразные битумные эмульсии, полимерно-битумные стыковочные ленты, мастики и герметики. Дорожно-пропиточные материалы смело можно отнести к такой продукции, использование, которого целесообразно при содержании и ремонте автомобильных дорог, искусственных сооружений и объектов придорожного сервиса с асфальтобетонным покрытием. В данной работе проведен обзор пропиточных составов, которые представлены на рынке России и область их применения. Отмечается, что пропиточные составы появились в дорожном строительстве недавно, поэтому сведений о данном материале немного, в основном информация представлена в электронных источниках, как правило, с сайтов производителей. В работе рассмотрены пропиточные материалы различных производителей и выполнена их систематизация в соответствии с действующим ОДН. В общем виде отмечено, что применение дорожно-пропиточных материалов значительно улучшает работу асфальтобетонного покрытия и увеличивает межремонтные сроки. Однако, оптимальный подход при выборе пропиточных материалов, должен базироваться на имитации в лабораторных условиях фактических условий работы ДПМ, нанесенных на асфальтобетонное покрытие. Только в этом случае пропиточный состав позволит получить положительный эффект.*

**Ключевые слова:** дорожные пропиточные материалы, защита и восстановление асфальтобетонного покрытия, методики оценки эффективности дорожного пропиточного материала.

**Селицкая Н.В., Лашин М.В., Красников И.А.**

## **ПРИМЕНЕНИЕ БИТУМНО-РЕЗИНОВЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

*Российские автомобильные и железные дороги являются одними из самых больших транспортных сетей в мире. Являясь основой транспортной системы страны, они обладают чрезвычайно важным экономическим, государственным, оборонным и социальным значением. Огромное значение этих транспортных сетей требует поиска рациональных способов и технологий улучшения качества и технических характеристик автомобильных и железных дорог. Поиск новых материалов и технологий для улучшения качества дорог жизненно необходим для развития страны в целом. Направленность на высокоскоростное движение с большим объемом грузов и большим пассажирооборотом становится все более актуальной проблемой на сегодняшний день, а введение санкций требует поиски и разработку отечественных технологий строительства и ремонта дорог.*

*В данной статье рассмотрена перспектива применения органических вяжущих на основе битума и вулканизированной резиновой крошки, рассмотрены способы улучшения качественных характеристик автомобильных и железных дорог.*

**Ключевые слова:** битум, резиноасфальтобетон, вяжущее, резиновая крошка.

**Танг Ван Лам, Нго Суан Хунг, Булгаков Б.И., Александрова О.В., Ларсен О.А., Орехова А.Ю., Тюрин А.А.**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЦЕМЕНТИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА**

*Золошлаковые отходы, образующиеся в результате сжигания твердого топлива, подвергнутые активации, благодаря своему индексу активности, малому размеру частиц, химическому, а также фазовому составу широко используются как добавки в технологии получения цементов и бетонов, что позволяет корректировать их свойства в нужном направлении, а также значительно снизить расход цемента в композиционных материалах. В работе использованы тонкодисперсные зольно-*

топливные отходы для повышения экономической эффективности производства цемента, а также с целью решения экологических проблем.

В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что замена от 10 до 40% масс. цемента на золу-уноса (ЗУ) или зольный остаток (ЗО) в составе вяжущего хотя и приводит к снижению прочностных показателей образцов из цементно-зольно-песчаной смеси вне зависимости от времени их твердения и тем сильнее, чем в большем количестве произведена такая замена, но одновременно способствует повышению равномерности изменения объема затвердевшего цементно-зольного теста. Выявлена возможность замены до 40% масс. портландцементного клинкера на золу-уноса или на зольный остаток для получения пуццолановых цементов, которые имеют прочность на сжатие в возрасте 28 суток нормального твердения, соответственно, 33,9 МПа и 25,6 МПа.

**Ключевые слова:** загрязнение окружающей среды, золошлаковые отходы, зола-уноса, зольный остаток, цементно-зольно-песчаная смесь, портландцементный клинкер, прочность на сжатие.

### **Шеховцова Ю.А., Жерновский И.В., Кожухова Н.И., Ковтун М.Н., Керсли Э., Жерновская И.В. ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПРЕССИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ЗОЛ-УНОСА КИСЛОГО СОСТАВА**

Возможность контроля качества сырья при производстве строительных композитов является одним из ключевых преимуществ, позволяющих получать конечные продукты с заранее прогнозируемыми характеристиками. Оценку пригодности того или иного сырьевого компонента принято осуществлять на ранних этапах производственного процесса, а не в результате определения свойств конечного материала с целью оптимизации временного и сырьевого ресурсов. В рамках данного исследования предложена и апробирована экспресс-методика оценки реакционной активности зол-уноса кислого состава в геополлимерных вяжущих системах. В основе этой методики лежит ранее предложенная авторами методика прогнозной оценки. В качестве определяющего параметра введен фактор  $K$ , который представляет собой комплекс параметров зол-уноса, таких как химический состав, удельная поверхность, морфология частиц, содержание стеклофазы и ее структурные особенности, которые в совокупности позволяют оценить качество техногенного алюмосиликата с высокой степенью достоверности.

Установлено, что коэффициент корреляции между параметром  $K$  и пределом прочности при сжатии геополлимерного камня в возрасте 1 суток характеризуется более высоким значением по сравнению с аналогичным показателем для геополлимерных образцов в возрасте 91 суток.

Установленная закономерность позволяет говорить о более высокой эффективности применения предложенной экспресс-методики оценки реакционной активности зол-уноса для геополлимерных вяжущих систем на более ранних сроках твердения.

**Ключевые слова:** золы-уноса кислого состава, оценка реакционной активности, расчётная экспресс-методика, предел прочности при сжатии геополлимеров.

### **Попова М.В., Шохин П.Б., Глебова Т.О., Шабардина Н.Д. ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО РАСЧЕТА ДЕРЕВОКОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

В настоящее время в условиях глобализации, увеличения демографической численности планеты, истощения природных ресурсов при все возрастающем их потреблении, остро стоит вопрос о рациональном использовании природных ресурсов. На той территории, где формировалась Русь, основными строительными материалами были дерево и глина. Как известно, древесина является возобновляемым природным ресурсом, к тому же экологически чистым. Эксплуатационные качества древесины благодаря развитию современных технологий можно значительно усовершенствовать, расширить область их применения и повысить прочность. Применение деревянных конструкций становится все более технологичным и, таким образом, сфера их применения существенно возрастает. В деревянном малоэтажном строительстве с целью продления сроков эксплуатации, обеспечения более надежной работы конструктивных элементов, важной и актуальной задачей является применение материалов с применением наноклеевых композиций. В ходе проведенной работы получены новые результаты экспериментально-теоретических исследований, отражающие особенности работы деревокомпозитных конструкций с включением в клеевую композицию углеродных нанотрубок. Подтверждена возможность повышения прочностных и жесткостных характеристик деревокомпозитных балочных конструкций, что приводит к повышению эксплуатационной надежности конструкций. Разработаны на теоретическом уровне и подтверждены опытным путем количественные значения прочностных и деформационных характеристик деревокомпозитных балочных кон-

струкций, с учетом ползучести и физической нелинейности. Для расчета усиленных элементов определены коэффициенты, которые необходимо вводить в общепринятые формулы определения крайних напряжений и прогибов.

**Ключевые слова:** *деревянная композитная балка, стеклоткань на основе базальтового волокна, эпоксидная матрица, крайние напряжения и прогибы.*

**Донченко О. М., Аль-Хашими Омар Исмаел**  
**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕОРИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ И МЕТОДОВ РАСЧЕТА КЛАДКИ ИЗ ЯЧЕИСТОБЕТОННЫХ КАМНЕЙ ПРИ СЖАТИИ**

*Благодаря своим хорошим физико-механическим свойствам искусственные бетонные камни высотой 200-300 мм сейчас широко применяются при строительстве наружных и внутренних стен мало- и многоэтажных гражданских зданий, существенно потеснив традиционный керамический и силикатный кирпич. Из пустотелых керамзитобетонных и полнотелых ячеистобетонных камней автоклавного изготовления возводят более 65% стен таких зданий. Учитывая низкую теплопроводность, их применяют для устройства однослойных наружных несущих стен малоэтажных и самонесущих стен многоэтажных и высотных зданий, опирающихся на перекрытия. Более широкое применение новых наиболее эффективных ячеистобетонных материалов автоклавного изготовления, являющихся наиболее действенными для снижения материалоемкости нашего строительства, сдерживается отсутствием достоверной и физически обоснованной теории сопротивления и удовлетворительной нормативной методики расчета их кладки.*

**Ключевые слова:** *сопротивление сжатию кладки, центральное сжатие, прочность при внецентренном сжатии, изгибающий момент, кладка из ячеистобетонных камней.*

**Рыбникова И.А., Рыбников А.М.**  
**РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТРАНШЕЙНОЙ «СТЕНЫ В ГРУНТЕ» С РАМНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

*Траншейная «стена в грунте» – это подземная стена разной конфигурации, сооружаемая в траншее под тиксотропным раствором с последующим заполнением траншеи монолитным железобетоном или сборными элементами (стеновыми панелями) в качестве заглубленных сооружений разного назначения. Разработан новый способ прямоугольной в плане «стены в грунте» с поперечными несущими стальными рамами и прикрепленными к ним горизонтальными рядами наружных стеновых панелей. Конструкция внедрена при возведении подземной части размером в плане 30×12 м глубиной 15,5 м перегрузочного узла № 8 базисного склада бокситов Павлодарского алюминиево-глинозёмного завода. Показаны конструкции и технология возведения такого сооружения в траншеях шириной 0,6 м. Применение траншейной «стены в грунте» с рамными элементами позволило уменьшить стоимость подземной части перегрузочного узла № 8 на 40 % и сократить срок строительства.*

**Ключевые слова:** *грунт, траншея, заглубленное сооружение, стена в грунте, глинистая суспензия, стальная рама, стеновые панели, экономический эффект*

**Лазарева Н.В.**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНОГО УРОВНЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ОСНОВЕ РЕАЛИЗАЦИИ НОВЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

*Представленная статья посвящена проблеме регулирования экономическими методами явлений и процессов, происходящих в пространстве инвестиционно-строительной деятельности в направлении реализации целей устойчивого развития. Инновационный вектор ускорения развития строительной организации предполагает создание эффективной корпоративной инновационной системы, ориентированной на долгосрочную перспективу в рамках стратегии отраслевого наукоемкого сектора. Генезисом подобной парадигмы должен стать анализ опыта экономически развитых стран и детальное изучение отечественного опыта. В этой связи применение новаций на корпоративном уровне, как интегрального преимущества в конкуренции, повышают требования к адаптивности подсистемы научно-технического обеспечения строительства, которая должна способствовать поступательному, устойчивому развитию строительной организации, её надежности и стабильности благодаря преобразованию научно-технических проектов в инновационные. Одной из причин неудовлетворительного уровня инновационной активности не только в строительной отрасли проявляются различия и несогласованность организационных методов, структур и форм коммерциализа-*

ции новшеств.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, организация, инновации, инжиниринг, управление, строительство.

**Власов Д. Н., Немов П. П.**

### **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РАЗМЕЩЕНИЯ АВТОВОКЗАЛОВ И АВТОСТАНЦИЙ В ГОРОДЕ МОСКВЕ**

*В настоящее время автобусный транспорт является одним из самых быстрорастущих и востребованных среди прочих видов внешнего транспорта России, однако заметно отставание в развитии инфраструктуры внешнего автобусного транспорта в крупнейших городах, по сравнению с железнодорожным или авиационным транспортом. В статье обоснована необходимость развития системы из нескольких автовокзалов и автостанций на территории крупнейших городов, таких как Москва, Санкт-Петербург и т.д. Автором представлена статья являющаяся частью диссертационного исследования по теме развития автовокзалов и автостанций на территории крупнейших городов, где изложен комплексный метод оценки размещения автовокзалов и автостанций на территории города Москвы, с оценкой участков территорий как существующих автовокзалов и автостанций, так и предлагаемых под размещение территорий. Разработанный автором метод базируется на квалитетрической оценке качества размещения и количественной оценке территории под размещения автовокзала по «интегральному индексу размещения автовокзалов и автостанций». Автором разработана совокупность систем критериев оценки размещения автовокзалов и автостанций представляющих собой дерево свойств показателей качества размещения автовокзалов и автостанций представляющих таблицу с иерархией сложных свойств с делением до простых и квазипростых свойств, определяющих качество размещения на территории вокзальной инфраструктуры. На примере 2 существующих и 6 предлагаемых под размещение автовокзалов или автостанций территорий опробирован метод комплексной оценки качества размещения разработанный автором. По результатам проведенной оценки составлен рейтинг наиболее благоприятных под размещение автовокзалов и автостанций территорий, что в дальнейшем позволит органам государственного управления принимать решения по размещению вокзальной инфраструктуры внешнего автобусного транспорта на территории крупнейших городов и может являться инструментом управления в устойчивом развитии транспортной системы города в целом.*

**Ключевые слова:** автовокзал, автостанция, транспортно-пересадочный узел, автобусный транспорт дальнего следования, квалитетрический анализ, индекс размещения автовокзалов и автостанций, дерево показателей качества размещения, система размещения.

**Ильвицкая С.В., Лобкова Т.В**

### **ФИЛОСОФИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ АРХИТЕКТУРЫ КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛИЩА**

*В статье рассматривается взаимосвязь архитектуры жилища и природной среды, исследуется необходимость единения с природой, раскрываются перспективы «зеленого» проектирования. В настоящее время ухудшения экологической обстановки и использования в архитектуре материалов и технологий, зачастую не отвечающих экологическим требованиям, современное архитектурное сообщество задумывается над экологическим аспектом в проектировании как основе создания благоприятной среды для человека. Рассматривая экологию архитектурной среды, и в частности экологию жилища, мы имеем в виду прежде всего связь с природой: именно природные ресурсы сохраняет система энергоэффективности зданий, и именно природа в свою очередь формирует экологически чистую среду. Помимо решения проблемы энергосбережения, важно установить связь архитектуры с естественной средой на уровне мировоззренческом, раскрывающем необходимость интеграции архитектуры в природу. «Зеленая» архитектура является актуальным направлением в современном проектировании, и одним из элементов экологического подхода в архитектуре становится неразрывная связь с природным аспектом.*

**Ключевые слова:** экология жилища, философия «зеленой» архитектуры, природное окружение, принципы взаимосвязи.

**Иванькина Н.А., Перькова М.В.**

## **КОНЦЕПЦИЯ НОВОГО УРБАНИЗМА: ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

*Новый урбанизм – это градостроительная концепция, направленная на создание комфортного городского пространства. В статье изучены предпосылки возникновения и развития концепции от идеи города-сада Эбенизера Говарда до возникновения конгресса Нового урбанизма, возглавляемого Андресом Дуэни и Элизабет Платер-Зибек. Прослежены этапы развития идей с целью формирования города для людей, их основные представители и их вклад в формирование концепции: К. Линч, который заложил основы средового подхода к проектированию, критическая деятельность по отношению к планировочной парадигме градостроительства Д. Джекобс, критик нерационального использования исчерпаемых ресурсов Д. Говард Кунстлер, основоположник европейской ветви движения Нового урбанизма Леон Крие, а также П. Карлтрон и Д. Соломон, А. Дуэни, Э. Платер-Зибек, С. Полизойдес и Э. Мьюл. Рассмотрен основной документ - Хартия Нового Урбанизма, который описывает основные постулаты движения и состоит из трех блоков, описывающих формации разного масштаба: 1) регион: агломерация - город - поселок; 2) соседство – район - коридор; 3) квартал - улица – здание. Сформулированы и раскрыты основные положения Нового урбанизма: транспортно-ориентированное развитие, направленное на максимальное использование территории вокруг транспортных узлов; компактное развитие, направленное на ограничение бесконтрольного роста городов; трансектное планирование (градостроительная модель постепенной смены зон от городского ядра к природной); смешанное функциональное использование территории, направленное на создание функционально насыщенных территорий.*

**Ключевые слова:** город-сад, средовой подход, Новый урбанизм, транспортно-ориентированное развитие, компактное развитие, город для людей.

## **ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

**Лабузова М.В., Губарева Е.Н., Огурцова Ю.Н., Строкова В.В.**

### **СВОЙСТВА ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ КРЕМНЕЗЕМНОГО СЫРЬЯ**

*В работе представлены результаты исследования фотокаталитического композиционного материала, полученного золь-гель методом. Данный материал представляет собой систему «фотокатализатор – носитель», где носителем выступает порошок диатомитовый. Сырьевыми материалами являлись тетрабутоксититан и порошок диатомитовый тонкодисперсный DIASIL со средним размером частиц 10,2 мкм. Для синтеза использовались следующие соотношения тетрабутоксититана и порошка диатомитового: 5,2/1; 2,6/1 и 1,8/1. Проведена оценка свойств синтезированного материала системы «TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub>», в зависимости от содержания исходных компонентов. Минеральный и химический состав синтезированного материала определяли с использованием рентгенофлуоресцентного спектрометра со встроенной системой дифракции, ИК-Фурье спектрометра. Особенно микроструктуры и элементный состав поверхности исследовались на сканирующем электронном микроскопе. Во всех образцах отмечено формирование анатазной модификации диоксида титана. С увеличением содержания диатомитового порошка в композиционном материале отмечено увеличение количества несвязанного диоксидом титана SiO<sub>2</sub>. Изучение микроструктурных особенностей синтезированных материалов позволило отметить, что агломераты TiO<sub>2</sub> заполняют поры и пустоты на развитой поверхности частиц диатомита. Размер отдельных образований составляет порядка 100–200 нм и значительно не изменяется при варьировании содержания диатомита в сырьевой смеси. Определено изменение способности к самоочищению цементного камня с разработанным фотокаталитическим композиционным материалом в зависимости от его состава. Определение способности к самоочищению образцов цементного камня производилось с использованием методики оценки фотокаталитического разложения органического красителя – родамина Б. Установлено, что наиболее активным является материал, в котором соотношение TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub> составляет 1/1.*

**Ключевые слова:** фотокатализ, фотокаталитический композиционный материал, диоксид титана, порошок диатомитовый, цементный камень, самоочищение

**Шошин Е.А.**

### **ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ТЕРМОЛИЗА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ГИДРАТАЦИИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА**

*Изучены структура и свойства продуктов интенсифицированной гидратации портландцемента, модифицированных сахарозой с применением методов рентгеновской дифракции, дифференциально-термического анализа и энергодисперсионной спектроскопии (EDS). Продукты интенсифицированной гидратации представляют собой смесь аморфных силикатных и кристаллических эттрингитовых фаз. Термообработка продуктов интенсифицированной гидратации сопровождается дестабилизацией всех гидратных фаз и образованием дисперсии, содержащей частицы широкого диапазона размеров, включая нанодиапазон. Рассмотрена принципиальная возможность использования микроволнового (СВЧ) излучения в качестве источника тепла для термоллиза модифицированных гидросиликатов цемента. Выявлены некоторые различия в результатах термоллиза модифицированных гидросиликатов СВЧ-излучением и тепловой энергией. Различия заключаются в морфологии образующихся при термоллизе частиц и их элементном составе. При использовании в качестве источника тепла СВЧ-излучения состав частиц дисперсии обогащается кремнием.*

**Ключевые слова:** модифицированные гидросиликаты цемента, структура, элементный состав, наночастицы, термоллиз, СВЧ-обработка.

**Кожухова Н.И., Данакин Д.Н., Кожухова М.И., Алфимова Н.И.**

### **pH-ПОКАЗАТЕЛЬ СРЕДЫ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПОРОВОЙ СТРУКТУРЫ ПЕН**

*Одним из основных этапов производства пенобетонных композитов, непосредственно оказывающих влияние на качество конечного ячеистого продукта, является формирование поровой структуры. В свою очередь, структура пены и ее устойчивость к воздействию внешних факторов, за частую, определяет поровую структуру композита.*

*В данной работе изучено влияние pH-показателя реакционной среды на формирование пены с использованием пенообразователей различной природы. Изучены особенности вариации параметров пены: стойкости и кратности, в зависимости от природы и концентрации пенообразователя в составе пеномассы. Установлено, что синтетический пенообразователь в высокощелочной среде, моделирующей рабочую реакционную среду геополимерного вяжущего, не образует пеномассу (кратность равна 1) в сравнении с пеномассой, формируемой в нейтральной среде (кратность достигает 47). Выявлено, что при использовании белкового пенообразователя, пеномасса в обоих рабочих средах характеризуется одинаковой кратностью (кратность достигает 10). Установлена зависимость критической концентрации мицеллообразования (ККМ), как основного показателя максимально возможной кратности пены, зависящего от типа пенообразователя и вида рабочей среды путем измерения поверхностного натяжения растворов. Для пенообразователя белкового типа выявлено, что ККМ в высокощелочной среде наступает при более низких концентрациях (3 %) по сравнению с нейтральной средой (4,5 %). Для синтетического пенообразователя Морпен ККМ достигает при концентрации пенообразователя от 6 и выше %.*

**Глаголев Е.С., Воронов В.В.**

### **КОМПОЗИЦИОННОЕ ВЯЖУЩЕЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПОКОВИДНОГО МЕРГЕЛЯ И ПЕНОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

*В последние годы наряду с изделиями из штучного пенобетона приобрел широкую известность монолитный пенобетон. Свойства, которыми обладает монолитный пенобетон обеспечивает зданиям и сооружениям необходимую огнестойкость, негорючесть, прочность, способность сохранять тепло, морозостойкость значительно позволили расширить его использование в таких сферах, как: перекрытие чердачных конструкций; теплоизоляция трубопроводов и других сооружений; каркасное домостроение; монолитные пенобетонные стяжки полов; дорожное строительство; строительство малоэтажных домов; стяжки перекрытий; звукоизоляция стены и пола и проч. Особую положительную значимость монолитный пенобетон получил в условиях строительства Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока. Проведенные исследования показали высокую эффективность использования пенобетона, полученного на основе сухих пенобетонных смесей, приготовленных на основе композиционных вяжущих с использованием опоковидного мергеля.*

**Ключевые слова:** пенобетон, сухая пенобетонная смесь, композиционное вяжущее, опоковидный мергель, физико-механические и теплотехнические свойства.

# МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

**Богданов В.С., Фадин Ю.М., Донцова Ю.А., Богданов Н.Э., Фёт Ш.К.**

## **МЕХАНИКА ДРОБЯЩЕЙ СРЕДЫ В ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦАХ С ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫМ ДВИЖЕНИЕМ МЕЛЮЩИХ ТЕЛ**

*В статье рассмотрен анализ проблем совершенствования помольного оборудования для крупнотоннажного производства – цемент, руда, уголь. Основными требованиями, предъявляемыми к помольному оборудованию, являются: высокая часовая производительность, минимальный удельный расход энергии; возможность регулирования режимов процесса измельчения без остановки мельницы; простота в обслуживании; автоматическое управление работой мельницы.*

*Существенным недостатком в работе шаровых барабанных мельниц является то, что не более 45 % мелющих тел активно участвуют в процессе измельчения, а остальные 55 % перемещаются в плотном компактном слое в центральной части загрузки, образуют застойные зоны и препятствуют продольному перемещению частиц измельчаемого материала.*

*Одним из возможных способов повышения эффективности процесса измельчения в шаровых мельницах является создание условий продольно-поперечного движения мелющих тел, что обеспечит разрушение застойных зон в мелющей загрузке и в целом интенсифицирует измельчение материала.*

*Рассматривается усовершенствованная конструкция шаровой барабанной мельницы, снабженной внутримельничными энергообменными устройствами; приводятся технико-экономические показатели стандартной и усовершенствованной мельницы. Приводится методика расчета кинематики движения мелющих тел в мельнице с продольно-поперечным движением мелющих тел.*

*При построении математических моделей движения шаров, расчете их скоростей и энергии задача решается в классической постановке без учета физико-механических свойств измельчаемого материала.*

*В классической теории барабанных мельниц рассматривается двухфазное движение единичного шара в неподвижной системе координат. Нами здесь рассматривается принципиально новый подход – вводится дополнительно подвижная система координат, расположенная в плоскости наклонной перегородки. Приведены формулы для определения действующих усилий, а также уравнения для определения скоростных режимов движения мелющих тел.*

**Зубрилов Г.Ю., Мельников В.Г., Щеглов Е.М.**

## **ДРОССЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ВЫХОДНОГО ЗВЕНА ГИДРОЦИЛИНДРА ГРУЗОПОДЪЁМНОГО МЕХАНИЗМА**

*В статье рассматривается процесс дроссельного регулирования скорости перемещения поршня гидроцилиндра, двухстороннего действия, при опускании стрелы с грузом грузоподъемного механизма, обеспечивающий неразрывность потока рабочей жидкости.*

*Дроссельное регулирование гидравлического привода, с энергетической позиции, является бесперспективным, но достаточно большой ряд задач объёмного гидропривода трудно разрешить без его применения на практике. Изменение эффективного сечения потока через гидравлический дроссель, включённый последовательно гидродвигателю на выходе, в зависимости от внешней нагрузки имеет не линейный характер. Такое положение характеризуется отсутствием стационарности геометрических параметров кинематической схемы.*

*Движение рабочей жидкости, через дроссель, сопровождается перепадом давления, выполняя функцию торможения подвижных элементов гидравлических двигателей и элементов конструкции машины. Величина тормозного усилия неизбежно связана с явлением неразрывности потока связывающего производительность насоса и эффективное сечение дросселя.*

*Наилучшей практической иллюстрацией работы дросселя в качестве динамически адаптивного тормозного устройства служит грузоподъемный механизм.*

*Приведенная методика позволяет определить эффективную площадь проходного отверстия дросселя, установленного на выходе из гидродвигателя, в зависимости от внешних параметров, кинематической схемы опускаемого груза и любого положения грузоподъемного механизма.*

**Ключевые слова:** гидравлический привод, грузоподъемный механизм, кинематика, давление, дроссель.

Романович А.А., Романович М.А., Чеховской Е.И.

### РАСЧЕТ УСИЛИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАПРАВЛЕННОГО ДВИЖЕНИЯ СЛАНЦЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРЕСС-ВАЛКОВОМ АГРЕГАТЕ

*В статье приводится описание технического решения проблемы, получения кубовидного щебня за счет разработки агрегата совмещающего в себя процессы направленной подачи кусков горной породы к рабочим органам и силовом воздействии с определенным шагом в направлении наибольшей оси куска сланцевой породы. Дается описание устройства и принципа работы пресс-валкового агрегата для получения кубовидного щебня, включает в себя устройство для направленной подачи, рабочие органы в виде зубчатых валков, установленные на раме. Для создания направленного движения сланцевых кусков материала, имеющих продолговатую форму, в бункере подвижно закреплены направляющие ролики. Представлена методика расчета усилия, затрачиваемого на измельчение сланцевых материалов в пресс-валковом агрегате с целью получения кубовидного щебня.*

**Ключевые слова:** пресс-валковый агрегат, усилия разрушения, кубовидный щебень.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шлапакова Н.А., Учаева Т.В., Зоткина К.Г.

### ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

*В статье дается классификации инвестиции, рассматривается эффективность и особенности оценки инвестиционно-строительного проекта. Раскрываются понятия значения инвестиции, инвестиционный проект, его этапы, а также и стадии фаз. Дается определения таким понятиям как, реальные, портфельные и прочие инвестиции, также рассматриваются мероприятия, которые необходимо для инвестиционных проектов. Для более наглядного изучения материала прикреплены рисунки. Инвестиции играют важную роль в развитии экономики на всех уровнях. Они являются одним из двигателей экономики страны. Инвестиции есть во всех отраслях: культуре, строительстве, сельское хозяйство, лесное, транспорт и другие. В данной статье более подробно рассматривается инвестиции на примере развития строительной отрасли в Пензенской области, так как строительство сейчас является важной отраслью. В России, а также приводятся статистические данные с сайта Росстат. Инвестиционная деятельность является одним из ключевых видов финансовой деятельности человека. И для изучения вопросов инвестиционной деятельности и оценки инвестиционных проектов, необходимо выявить все взаимосвязанные параметры и проанализировать их значения. Для того, чтобы принять правильное инвестиционное решение, необходимо оценить эффективность инвестиционного проекта. Оценка инвестиционного проекта от правильности продолжительности его фаз. Оценка инвестиционных проектов является важным фактором при управление предприятием, правильность принятия решения в дальнейшем может сильно отразиться на деятельности самого предприятия, а также на качество выпускаемой продукции или услуг, а это в свою очередь приведет к не получению желанной прибыли.*

Тумин В.М., Бухонова С.М., Кривцова В.А.

### ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ БАНКОВСКИХ ПРОДУКТОВ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ

*В настоящее время деятельность российских коммерческих банков часто приобретает четко выраженные инновационные характеристики. Важнейшие инновационные банковские продукты, актуальные для динамичного социально-экономического развития страны, в ряде случаев, внедряются в хозяйственную практику с участием коммерческих банков. В ходе исследования уточнены характеристики кибер-рисков при реализации инновационных банковских продуктов. Изучена существующая информация о цифровом банкинге. Обоснована необходимость разработки и внедрения методических подходов определения ядра операционной инфраструктуры банка в отечественном банковском секторе. Охарактеризованы перспективные направления реализации стратегии экстернализации банка, потенциала персонального менеджмента для развития корпоративной социальной ответственности.*

**Ключевые слова:** кибер-риск, цифровой банкинг, ядро операционной инфраструктуры банка, стратегия экстернализации банка, финансовые технологии, персональный менеджмент в банке, корпоративная социальная ответственность.