

«Инженерный журнал: наука и инновации» – научно-практическое издание, в котором публикуются оригинальные (т. е. не опубликованные в других изданиях) статьи, содержащие результаты научных исследований по всем разделам, заявленным в рубрикаторе. Выбор электронной формы издания был обусловлен необходимостью оперативного введения в научный оборот результатов научных исследований, что соответствует тенденции сделать оплаченные государством результаты научного труда общественным достоянием. Это же предполагает выбор редакцией журнала свободного доступа к его контенту.

### Содержание (перечень статей, входящих в номер журнала)

N п/п	Автор	Заглавие статьи	Аннотация
1	Горбунов А.Ю.	Анализ перспективных конструкций несущих систем грузовых автомобилей на примере патентов мировых производителей	Проведен анализ наиболее значимых изобретений в области несущих систем транспортных средств среди ведущих мировых автопроизводителей и производителей автомобильных компонентов. Описаны наиболее рациональные и технологичные конструкции рам, поперечин, лонжеронов, подрамников. Пояснены основные подходы, примененные к их разработке. Уделено внимание различию несущих систем транспортных средств с зависимой и независимой подвесками. Описаны конструктивные решения, обеспечивающие необходимую прочность, долговечность и защиту компонентов и узлов в процессе эксплуатации транспортных средств. Сформулированы основные тенденции и направления развития в области несущих систем грузовых автомобилей.
2	Скиба В.М.	Особенности кинематического анализа циклоидальных схем обработки некруглых профилей	Выполнен анализ особенностей формообразования некруглых профилей, описанных циклоидальными кривыми и их эквидистантами. Проведены исследования для схемы обработки многогранной детали эксцентричной круглой фрезой. Применен метод получения многогранного профиля обкаткой образующих окружностей, связанных с заготовкой и фрезой. Исследование параметров схемы и относительных траекторий движения резца выполнено с использованием единой математической формы выражения циклоидальных траекторий в виде параметрических уравнений. Показано влияние на форму грани параметров станка, инструмента и отношения угловых скоростей абсолютных движений. Для иллюстрации определены параметры схемы обработки эксцентричной фрезой, обеспечивающие прямолинейность граней изделия. При исследовании формы изделия рассмотрены траектории центра фрезы. Выявлено влияние изменения сечения срезаемого слоя и кинематических углов резания на закономерности изменения силовых параметров процесса обработки. С помощью современных информационных технологий построены схемы срезания припуска. Приведены особенности прохождения отдельных относительных траекторий вершин фрезы через припуск. Даны рекомендации по применению результатов

			исследования.
3	Логинова М.Б.	Моделирование образования химических связей при адсорбции	<p>Перечислены основные математические методы, используемые при описании межатомарных взаимодействий: квантово-механические методы, методы молекулярной динамики на основе эмпирических потенциалов и молекулярно динамические методы на основе аппроксимации сильных связей. Приведены их достоинства и недостатки. Рассмотрен математический аппарат для приближенного расчета волнового уравнения атома на основе гамильтониана и теории сильных связей. Для моделирования перемещений взаимодействующих атомов использован корректирующий алгоритм расчета кинематических характеристик.</p> <p>Представлены два методологических этапа: расчетный, на котором задают начальные условия и определяют уровни энергетических барьеров возможных химических реакций, и модельный, на котором выполняют оценку сил межатомарного взаимодействия.</p> <p>Особенностью моделирования является комбинация методов молекулярной динамики и аппроксимации сильной связи. Преимущество такого подхода — существенное увеличение размеров системы без значительной потери точности при расчетах. Методология продемонстрирована на примере образования химических связей при адсорбции.</p>
4	Винтайкин Б.Е.	Физическое моделирование получения наноструктур в сплавах с высокой демпфирующей способностью на основе системы Fe–Cr	<p>Приведены методы моделирования процессов получения наноструктур в результате распада на ферро- и парамагнитную фазы твердых растворов с объемноцентрированной кубической (ОЦК) решеткой на основе систем Fe–C, Fe–Cr–Co в целях прогнозирования оптимальных способов создания материалов с высокими демпфирующими свойствами. Изложены требования к структуре сплавов с высокими демпфирующими свойствами. Выбраны два перспективных подхода к получению высоких демпфирующих свойств сплавов с помощью многоступенчатой термообработки. При первом подходе используют сплавы со структурой типа ферромагнитной губки, при втором — один из 12 основных типов структуры, возникающих при распаде в сплавах на основе Fe–Cr, но с малыми различиями как состава фаз, так и их намагниченностей. Моделирование основано на прямой минимизации свободной энергии двухфазного сплава при учете химического взаимодействия, магнитного и атомного упорядочения, упругих деформаций фаз. Рассмотрены оптимальные типы наноструктур для получения демпфирующих свойств и схемы их получения. Определены области неустойчивости и метастабильности твердых растворов и перспективные области составов и температур многоэтапных термообработок, направленных на получение высоких демпфирующих свойств этих сплавов.</p>

5	Кобылкин И.Ф.	Установление режимов взаимодействия стержней со смещающимися преградами по результатам численного моделирования	На основании анализа кинематики и динамики взаимодействия высокоскоростных стержней с движущимися в одном направлении с ним плитами с учетом известных экспериментальных данных выявлены следующие режимы взаимодействия: 1) отсутствие взаимодействия, 2) взаимодействие по типу «скольжение», 3) взаимодействие со слабым разрушением стержня и 4) взаимодействие с сильным разрушением стержня. С использованием модели проникания стержней в преграды Алексеевского — Тейта получены аналитические критерии реализации этих режимов. Для проверки данных критериев в программном комплексе ANSYS Autodyn выполнено трехмерное численное моделирование процесса взаимодействия стержней из высокоплотных материалов со смещающимися стальными плитами, подтвердившее, в основном, аналитические критерии.
6	Кобылкин И.Ф.	Сравнительное изучение защищающей способности элементов динамической защиты	Выполнено численное моделирование процесса взаимодействия кумулятивных струй (КС) и элементов динамической защиты (ЭДЗ) с различными материалами. Показано, что для взрывной динамической защиты при равных массах взрывчатых веществ (ВВ) и пластин-обкладок небольшим преимуществом обладают ЭДЗ с керамическими обкладками. Их защищающая способность, выраженная в долях глубины пробития L0 преграды из броневой стали, составляет 0,95L0, а для ЭДЗ со стальными обкладками — 0,93L0. Наименьшей защищающей способностью обладает ЭДЗ с инертным наполнителем. В результате численного моделирования получено значение этого параметра 0,87 L0.
7	Енин В.Н.	Цифровой фильтр для подавления влияния вибрационной частотной подставки в выходном сигнале лазерного гироскопа	Исследована возможность повышения точности лазерного гироскопа (ЛГ) путем подавления составным цифровым фильтром помехи, вносимой вибрационной частотной подставкой (ВЧП) в выходной сигнал ЛГ. Проведено моделирование работы цифрового фильтра, состоящего из одного–трех заградительных (режекторных) цифровых фильтров, подобраны оптимальные значения частоты подавления. В результате исследования установлено, что предложенный трехсекционный цифровой фильтр обеспечивает коэффициент подавления влияния ВЧП в выходном сигнале ЛГ, равный 124 дБ, позволяя снизить среднее квадратическое отклонение значения выходного сигнала до 0,133 %/ч, что практически полностью исключает влияние ВЧП на погрешность ЛГ.

8	Королев А.Н.	<p>Параметрический анализ режимов струйной промывки деталей с глухими отверстиями разной конфигурации</p>	<p>Проведены исследования, относящиеся к приоритетному направлению — рациональному природопользованию. Работа является продолжением изучения важной проблемы межоперационной промывки деталей в механическом, гальваническом, заготовительном и других производствах. Представлены результаты численных расчетов процесса струйной промывки деталей с глухими резьбовыми отверстиями, заполненными жидким загрязнением. Выработано обоснование ограничения по диаметру резьбовых отверстий, допускающих эффективное удаление загрязнений. Выполнено сравнение струйной промывки деталей с глухими отверстиями и глухими резьбовыми отверстиями. Проведенные исследования конкретизируют экспозицию деталей при струйной промывке.</p>
9	Тарасова А.В.	<p>Приближенный метод расчета времени плавления шугообразного криопродукта в сферической емкости</p>	<p>Предложен приближенный аналитический метод расчета времени плавления шугообразного криопродукта в сферической емкости при дренажном хранении. Рассмотрена задача о нахождении положения границы раздела между чистой жидкостью и шугой с учетом тепловых потоков со стороны стенок сферической емкости и из области чистой жидкости. В задаче принято, что область шуги изотермична и имеет температуру плавления твердой фазы, граница раздела шуга — чистая жидкость плоская, свободная поверхность жидкости неподвижна и имеет температуру насыщения при заданном давлении. Температура в области чистой жидкости распределена по линейному закону. Полученные приближенные соотношения позволяют оценить время плавления шугообразного криопродукта в емкости без детального расчета температурных полей в области чистой жидкости.</p>
10	Климачков С.И.	<p>Оценка возможности повышения параметров подводного взрыва путем разделения заряда на части</p>	<p>Численно исследован одновременный взрыв в воде трех и пяти сферических зарядов одинаковой суммарной массы, размещенных на прямой линии и разнесенных на расстояние 6 и 10 радиусов зарядов. Сравнение параметров взрыва одиночного, а также трех и пяти зарядов одной массы показывает, что в плоскости симметрии размещения зарядов наблюдается повышение максимального давления и удельного импульса водной ударной волны до 80 %. При этом с увеличением расстояния между зарядами выигрыш в давлении уменьшается, а в удельном импульсе — возрастает.</p>