

ВЕСТНИК

**САРАТОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

2021

№ 4 (91)

Научно-технический журнал

Издается с 2003 г.

Выходит один раз в квартал

Декабрь 2021 года

Главный редактор
д.т.н., профессор А.А. Игнатьев

Заместитель главного редактора
д.т.н., профессор Ю.Б. Томашевский

Ответственный секретарь

к.т.н., доцент И.В. Злобина

Технический секретарь

к.т.н., доцент В.О. Горбачев

Редакционная коллегия:

Д.т.н., проф. А.Н. Васин (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.ф.-м.н., проф. С.Б. Вениг (СНИИТУ имени Н.Г. Чернышевского)
Д.ф.-м.н., проф. М.В. Жигалов (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. О.В. Захаров (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. А.Е. Зверовщиков (ПГУ)
К.т.н. А.А. Казинский (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. А.В. Королёв (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. В.А. Кушников (СНЦ РАН)
Д.т.н., проф. А.А. Львов (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. Т.Г. Насад (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. А.Ф. Резчиков (ИПУ РАН)
Д.т.н., проф. И.В. Родионов (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.ф.-м.н., проф. М.Д. Старостенков (АлпГТУ)
Чл.-корр. РАО, д.т.н., проф. А.А. Сытник (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. А.А. Фомиин (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. А. Аман (Германия)
Д.т.н., проф. Р. Крехет (Словакия)
Д.т.н., проф. В. Хардт (Германия)

Редактор Л.А. Скворцова
Компьютерная верстка Т.В. Семеновой
Перевод на английский язык А.Х. Аскаровой

Адрес редакции:

Саратов, 410054, ул. Политехническая, 77, к. 25/615
Телефон: 8 (845-2) 99-89-81
E-mail: vestnik@sstu.ru

Подписано в печать 23.12.2021 Дата выхода в свет 27.12.2021

Формат 60×84 1/8 Бум. офсет.

Усл. печ. л. 12,25 Уч.-изд. л. 4,0

Тираж 500 экз. Заказ 75

Отпечатано в Издательстве СГТУ

410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Полная электронная версия журнала
размещена в системе РИНЦ
в открытом доступе на платформе
eLIBRARY.RU

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации **ПИ № ФС 77-65155** от 28 марта 2016 г.

© Саратовский государственный
технический университет, 2021
ISSN 1999-8341

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Акутин А.С., Бровко А.В.

СИСТЕМА СУВЕРЕННОЙ ЛИЧНОСТИ
НА ОСНОВЕ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА ДАННЫХ5

Игнатьев С.А.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
В ЗДРАВООХРАНЕНИИ И МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ13

Миргородская Е.Е., Митяшин Н.П., Томашевский Ю.Б.,

Магомедова М.К., Губайдулин Р.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ
ПРЕТЕНДЕНТОВ НА ЗАМЕЩЕНИЕ ВАКАНТНОЙ ДОЛЖНОСТИ.....26

Симонов П.В., Игнатьев А.А.

МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
НАЛИЧИЯ ТРЕЩИН В КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛАХ42

Файфель Б.Л.

ОБ ОДНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЧИСЕЛ ФИБОНАЧЧИ
С ПОМОЩЬЮ ФОРМУЛЫ БИНЕ51

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Жуков А.В., Никифоров А.А., Яковишин А.С.

ПЛАСТМАССЫ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (обзор)57

Насад Т.Г., Насад И.П., Шеров К.Т.

МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ
ПРИ ОБРАБОТКЕ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ71

МЕТАЛЛУРГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Маркелова О.А., Пичхидзе С.Я.

СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ
ПОРОШКОВ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ КАЛЬЦИЙФОСФАТОВ79

Сефералиев Э.Т., Давыдова А.Р., Барабанова Е.В.,

Гоц И.Ю., Лукьянова В.О., Барабанов С.Н.

ЗАВИСИМОСТЬ	МИКРОТВЕРДОСТИ	СПЛАВА	AL-CE-H,
ПОЛУЧЕННОГО	МЕТОДОМ	КАТОДНОГО	ВНЕДРЕНИЯ
ВОДОРОДА			
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ			87

А.С. Акутин, А.В. Бровко

СИСТЕМА СУВЕРЕННОЙ ЛИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА ДАННЫХ

***Аннотация.** Развитие распределенных приложений и технологии блокчейн дает возможность создавать концептуально новые системы идентификации и хранения личности. В большинстве существующих информационных систем задача хранения данных о конкретном пользователе решается средствами и ресурсами производителей определенной информационной системы. В данной статье рассматривается принципиально новый способ решить проблему хранения пользовательских данных, который позволит отдать данные клиентов в руки самих клиентов. В работе представлена базовая реализация системы суверенной личности, которая сможет послужить основой для создания информационных систем любой сложности. Стандартный механизм может выполнять задачи хранения пользовательских данных и подписи документов.*

***Ключевые слова:** децентрализованное, ориентированное на пользователя шифрование на основе идентификационных данных, блокчейн, автономная система идентификации*

УДК 61:37.331.101

С.А. Игнатьев

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ И МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

***Аннотация.** Рассматривается вопрос применения системного подхода к организации медицинской информационной системы лечебно-профилактического учреждения в виде взаимосвязанных подсистем различного функционального назначения.*

***Ключевые слова:** медицинская информационная система, системный подход, классификация, подсистемы*

УДК 65.011.56

**Е.Е. Миргородская, Н.П. Митяшин, Ю.Б. Томашевский,
М.К. Магомедова, Р. Губайдулин**

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ПРЕТЕНДЕНТОВ НА ЗАМЕЩЕНИЕ ВАКАНТНОЙ ДОЛЖНОСТИ

***Аннотация.** Описана методика автоматизированного отбора кандидатов на замещение вакантной должности на основании векторной оценки. Предложено решение задачи как многовекторной с последующей скаляризацией. Рассмотрен практический пример работы реализованной программы для оценивания претендента на замещение вакантной должности инженера-электрика компьютерного класса вуза.*

***Ключевые слова:** векторная оптимизация, скаляризация, критерий, ранг, декомпозиция*

УДК 620.179.1

П.В. Симонов, А.А. Игнатьев

МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ТРЕЩИН В КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛАХ

***Аннотация.** Рассматриваются основные методы неразрушающего контроля, применяемые для диагностики коленчатых валов, приводятся и сравниваются их преимущества, основные достоинства и недостатки, а также возможность автоматизации каждого из методов.*

***Ключевые слова:** неразрушающий контроль, капиллярный контроль, ультразвуковой метод, магнитопорошковый метод, виброакустический метод, дефекты, трещина*

Б.Л. Файфель

ОБ ОДНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЧИСЕЛ ФИБОНАЧЧИ С ПОМОЩЬЮ ФОРМУЛЫ БИНЕ

***Аннотация.** В статье рассмотрен алгоритм прямого вычисления чисел Фибоначчи с использованием формулы Бине без привлечения арифметики с плавающей точкой за время $O(\log n)$. Приведена реализация метода на языке Питон.*

***Ключевые слова:** числа Фибоначчи, формула Бине, язык Питон*

УДК 678-419:004.925.84

А.В. Жуков, А.А. Никифоров, А.С. Яковишин

ПЛАСТМАССЫ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (обзор)

***Аннотация.** В статье приведен обзор пластических масс для FDM-принтеров, получивших широкое распространение как в промышленности, так и в бытовой печати. Такие пластики как ABS, PLA, PVA, нейлон и другие полимеры являются основными материалами на рынке аддитивных технологий (АТ). Создание новых материалов является актуальной проблемой, так как с каждым годом к ним предъявляют новые физико-химические требования. Повышение требований к пластикам обуславливается тем, что сфера применения деталей, изготовленных по FDM-технологии, расширяется, а применение существующих материалов более широко распространяются в нашей повседневной жизни. А именно детали, изготовленные с применением АТ, используются не только в машиностроении, но и в других отраслях промышленности ввиду дешевизны сырья, его доступности и возможности дальнейшей безотходной переработки.*

***Ключевые слова:** аддитивные технологии, прототипирование, филамент, 3D-печать, ABS, PLA, ПБС, нейлон, поликарбонаты, полиэтилен, полипропилен, поликапролактон, полифенилсульфон, полиметилметакрилат, полиэтилентерефталат, полистирол*

Т.Г. Насад, И.П. Насад, К.Т. Шеров

МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

***Аннотация.** В статье рассмотрены методы определения температур в зоне резания. Выявлено, что наиболее эффективным методом определения влияния теплового фактора на формирование микрогеометрических характеристик при обработке труднообрабатываемых материалов является аналитический метод.*

***Ключевые слова:** формообразование, труднообрабатываемые материалы, технические характеристики, тепловые процессы*

О.А. Маркелова, С.Я. Пичхидзе

СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОРОШКОВ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ КАЛЬЦИЙФОСФАТОВ

***Аннотация.** Методами металлографии и растровой электронной микроскопии исследована микроструктура поверхности плазменных покрытий на основе металлосодержащих кальцийфосфатов. Определены размеры агломератов и отдельных частиц. Установлено, что покрытия состоят из наплавленных частиц размером 50-150 мкм, частицы формируют агломераты размером 150 мкм и более. Использование таких режимов плазменного напыления для порошков металлосодержащих кальцийфосфатов как: ток дуги плазмотрона – 300-350 А, дистанция напыления – 50-100 мм, дисперсность порошка – до 90 мкм, расход транспортирующего газа – 5-7 л/мин позволяет сформировать равномерное покрытие, обладающее достаточной адгезионной прочностью.*

***Ключевые слова:** плазменное напыление, покрытие, металлосодержащие кальцийфосфаты*

**Э.Т. Сефералиев, А.Р. Давыдова, Е.В. Барабанова,
И.Ю. Гоц, В.О. Лукьянова, С.Н. Барабанов**

**ЗАВИСИМОСТЬ МИКРОТВЕРДОСТИ СПЛАВА AL-CE-H,
ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ КАТОДНОГО
ВНЕДРЕНИЯ ВОДОРОДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

***Аннотация.** Проведены исследования микротвердости сплава Al-Ce-H. Внедрение водорода в матрицу алюминия было произведено при температурах: -20° C, 0° C, 20° C, 50° C. Выявлена зависимость плотности от глубины вдавливания индентора при нагрузках: 0,196 Н, 0,294 Н, 0,392 Н, 0,49 Н соответственно. В ходе исследования было установлено, что показатели плотности поверхности сплава, полученного при температурах: 50° C, 20° C, 0° C, растут, а при -20° C показатели плотности падают.*

***Ключевые слова:** микротвердость, алюминиевый сплав, катодное внедрение, глубина вдавливания, плотность*