

Список использованной литературы

1. Avazov, Yu Sh; Kadirov, Yo B; Mukhitdinov, DP; Defining the Parameters of the Models Depending on the Temperature of the Vapor Pressure in the Mathematical Modeling and Calculation of Vapor-Liquid Equilibrium Algorithmization Multicomponent Mixtures, parameters, 1, 4.5763, 0.3821, 2008,
2. Yusupbekov, Nodirbek; Mukhitdinov, Djalolitdin; Kadirov, Yorkin; Sattarov, Olim; Samadov, Abdukhalil; Control of non-standard dynamic objects with the method of adaptation according to the misalignment based on neural networks, International Journal, 8, 9, 2020.
3. Kadirov, Y; Samadov, A; Rahimova, M; MONITORING OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE CONTROL SYSTEM IN GREENHOUSES, Eurasian Union Scientists, 7-9, 2021.
4. Jumaev, OA; Sayfulin, RR; Samadov, AR; Arziyev, EI; Jumaboyev, EO; Methods for the Synthesis of Digital Controllers for an Asynchronous Brushless Motor, New Visions in Science and Technology Vol. 9, 45-53, 2021.
5. Adams G.J. and Goodwin G.C. 'A Multivariable Control Design Toolbox.' In: Proceedings of the International Conference 'Control-95', Melbourne, 20-24 October 1995, Institution of Engineers, Australia, 1995, 1, pp. 193-197.
6. Филипчук А.С., Бондарчук А.А., Меркер Э.Э., Кожухов А.А. Интенсификация плавления металлизированных окатышей ДСП. // Материалы международной научно-технической конференции «Азовсталь 2005». Мариуполь, 2005, стр. 26-27.
7. Сысоев В.В., Матвеев М.Г., Бугаев Ю.В., Рязских В.И. Математическое моделирование детерминированных технологических и технических систем // Воронеж: ВГТА, 1994.-80 с.
8. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск. — М.: Горячая линия Телеком. 2006. - 452 с.
9. Кадиров, Ёркин; Самадов, Абдухалил; Разработка дистанционного управления токарно-винторезного станка, ТЕСНика, 2, 12-14, 2020, ООО «re-health»
10. Красовский, А.А. Современная прикладная теория управления: Оптимизационный подход в теории управления / А.А. Колесникова. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. - Ч. 1. - 400 с.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ООО «НАНОСОФТ
РАЗРАБОТКА» В УЧЕБНОЙ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Афонин П.Н.

*д.т.н, доцент, проректор по стратегическому развитию
заведующий кафедрой прикладной механики и инженерной графики,
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Титов А.В.

*к.т.н, доцент, старший научный сотрудник кафедры
Прикладной механики и инженерной графики,
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

**PROSPECTS OF APPLICATION OF SOFTWARE PRODUCTS OF NANOSOFT DEVELOPMENT
COMPANY IN THE EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC-PRODUCTION ACTIVITIES OF THE
ELECTROTECHNICAL UNIVERSITY**

АННОТАЦИЯ

В статье проведен анализ программных продуктов ООО «Нанософт разработка» и перспектив их применения в учебном процессе ГЭТУ «ЛЭТИ» с учетом важности решения задачи по импорт замещению продукции с целью технологического совершенствования отечественного производства, увеличения инновационной активности предприятий и роста производительности труда.

ANNOTATION

The article analyzes the software products of Nanosoft Development LLC and the prospects of their application in the educational process of GETU LETI, taking into account the importance of solving the problem of import substitution of products for the purpose of technological improvement of domestic production, increasing the innovative activity of enterprises and labor productivity growth.

Ключевые слова: Нанософт разработка, САД-системы, импортозамещение, автоматизированное проектирование, электротехническое оборудование, учебный процесс, инженерная графика, интеллектуальный пункт пропуска, конструирование

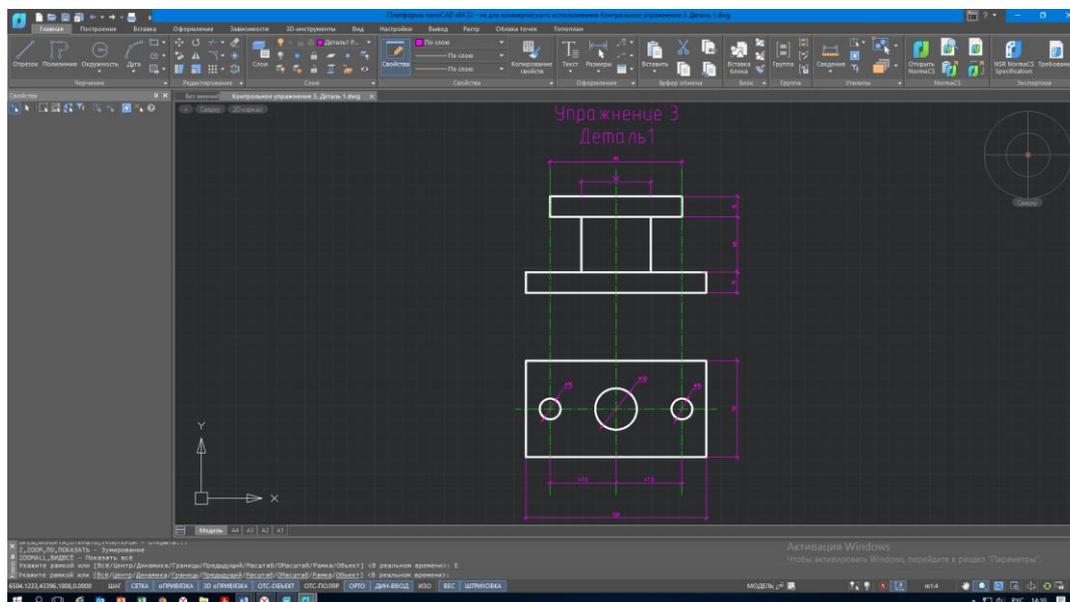
Keywords: Nanosoft development, CAD systems, import substitution, computer-aided design, electrical equipment, educational process, engineering graphics, intelligent checkpoint, design

В Санкт-Петербургском государственном – СПбГЭТУ «ЛЭТИ») неизменно повышенное электротехническом университете «ЛЭТИ» (далее внимание уделяется использованию в учебном

процессе передовых знаний и технологий. Широко развиваются направления, связанные с прямым и обратным инжинирингом, предусматривающим применение современных САПР – систем, 3D принтеров и 3D сканеров. В процессе конструирования электротехнического оборудования и устройств ключевое значение имеет наличие у инженерного состава компетенций по применению современных CAD (computer-aided-design) – систем, предназначенных для создания чертежей и 3D моделей, формирование которых является непосредственной задачей кафедры Прикладной механики и инженерной графики (далее – кафедра ПМИГ) СПбГЭТУ «ЛЭТИ». В настоящее время на предприятиях широко применяются CAD-системы, преимущественно иностранного производства: AutoCAD («Autodesk», США), SolidWorks («Dassault Systemes», Франция), SolidEdge («Siemens PLM Software», США), Power Shape («DelCAM», Англия), NX («Siemens PLM Software», США), PTC Creo («PTC», США), CATIA («Dassault Systemes», Франция) и другие, однако, актуальной задачей современности является импортозамещение иностранной продукции отечественными разработками. С каждым годом повышается качество российских систем в области САПР и, как следствие, их доля на рынке, составляющая в настоящее время около 25%. Лидерами российских CAD- систем являются Компас-3D (АО «Аскон», Россия), T-FLEX (ЗАО «Топ Системы», Россия), NanoCAD (ООО «Нанософт разработка», Россия).

Достоинствами российских программ является удобный для пользователя интерфейс (на русском языке); полная адаптация к отечественным стандартам (ГОСТ, ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД); меньшая цена, чем у аналогичных зарубежных аналогов. В интересах обеспечения опережающего развития учебного процесса и готовности выполнения НИР и НИОКР по тематике работ, выполняемых СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и предприятиями – стратегическими партнерами, профессорско-преподавательский состав кафедры ПМИГ в июле-августе 2022 года прошел обучение в «Летней инженерной онлайн-школе Академии Наносов» использованию инженерной САПР-платформы «NanoCAD», программа которой предусматривала формирование как знаниевой компоненты в рамках тематических вебинаров, так и практических навыков, путем выполнения практико-ориентированных заданий-упражнений (рис.1).

Приобретенные компетенции по работе с программой NanoCAD, позволяют использовать этот программный продукт для обучения студентов в рамках дисциплин: «Автоматизированное проектирование и дизайн приборов и систем», «Прикладная механика», «Теория машин и механизмов», «Конструирование и технология средств приборостроения», «Основы конструирования», «Инженерная и компьютерная графика», «Учебная практика», а также для совместной работы с предприятиями в хозяйственных и научно-исследовательских работах [1].



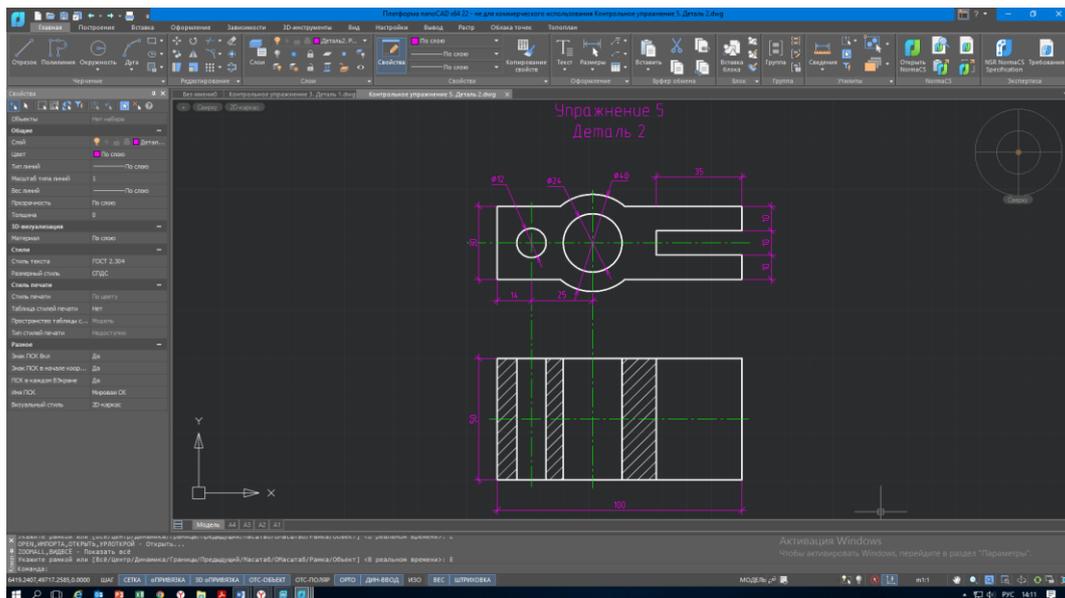


Рис. 1. Контрольные упражнения в системе NanoCAD

Платформа NanoCAD предлагает пользователю выбор между привычным (классическим) и современным (ленточным) интерфейсом. Удобное расположение инструментов, простая логика работы, совместимость с популярными САПР-форматами (*.dwg, *.dxf, *.dwt и др.). Особенностью NanoCAD является высокопроизводительная графическая подсистема, в которой задействованы новейшие достижения в области алгоритмов визуализации и вычислительной геометрии.

На основе платформы NanoCAD, разработаны модули СПДС, Механика, Топоплан, 3D, Растр, Организация.

Модуль «Механика» предоставляет большой выбор параметрических стандартных элементов. В сочетании с возможностью создания пользовательских типовых элементов это обеспечивает сокращение сроков разработки проекта. Разработан обширный функционал для автоматического создания спецификаций по ГОСТу: простой, встраиваемой, электромонтажной, плазовой, групповых типов А и Б. Широкий спектр настроек дает возможность учитывать особенности подготовки спецификаций на различных предприятиях, а также создавать пользовательские спецификации. Специализированный модуль обеспечивает создание высокоточных чертежей зацеплений с учетом множества параметров нагружения, специфики используемого материала деталей и других особенностей. В основу расчетного модуля положены ГОСТ 21354-87 и ГОСТ 16532-70, что позволяет контролировать разработку на соответствие стандарту прочности и стандарту геометрии. Встроенный редактор технических требований предназначен для максимально быстрого и в соответствии со стандартом оформления текста на чертеже, создания ссылок на элементы оформления, а также вставки в текст обозначений.

В модуле «3D» реализована конвертация в наиболее распространенные 3D-форматы (C3D, IGS, SAT, STEP, STL, JT, WRL, X_B, X_T) позволяющая обмениваться информацией с большинством САПР. Любую модель, выполненную в nanoCAD с применением модуля «3D», можно передать на 3D-принтеры и станки с ЧПУ, используя функцию экспорта. Широкие возможности формирования параметрических моделей позволяют создавать умные 3D-объекты, управляемые числовыми параметрами, а также накладывать геометрические ограничения, задавая условия изменения формы объектов. Грамотное и продуманное использование параметризации значительно сокращает время моделирования и повышает эффективность. Ассоциативная связь моделей и их проекций позволяет пользователям сконцентрироваться на проектировании в 3D-среде, уделяя внимание 2D-графике в основном лишь для оформления чертежей. Все изменения 3D-модели в любой момент будут отображаться и на чертежах, причем элементы оформления, внесенные в 2D-графику, также будут соответствовать этим изменениям. Инструментарий 3D-зависимостей предназначен не только на создание сложных сборок из отдельных компонентов, но и, на управление параметрами разнесения, создание демонстрационных моделей, а также наглядных схем сборок изделий. Пользователям доступны пять 3D-зависимостей: «Вставка», «Касание», «Симметрия», «Совмещение», «Угловая». В режиме прямого моделирования доступны восемь типов 3D-примитивов – элементов, не требующих для создания дополнительных 2D-построений.

Используя модуль «3D», пользователи могут не только визуализировать объекты в трехмерном пространстве, но и создавать структуру проектируемого изделия. Данная возможность особенно полезна при выполнении работ по проектированию сложных многокомпонентных

изделий, когда на каждой стадии проектирования важно видеть их реальный конструкторский состав [2], что имеет принципиальное значение как для подразделений СПбГЭТУ «ЛЭТИ», осуществляющих выполнение НИР и НИОКР, так и для выполнения работ по заказу предприятий – стратегических партнеров.

С учетом отмеченных выше достоинств, использование программных продуктов ООО «Нанософт разработка» является основой повышения эффективности учебного процесса в рамках дисциплин, реализуемых кафедрой Прикладной механики и инженерной графики – «Инженерная графика», «Прикладная механика», «Биомеханика», программы которых имеют вариативную адаптацию для подготовки студентов по большинству направлений подготовки, реализуемых в СПбГЭТУ «ЛЭТИ», в частности: 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 13.03.02

«Электроэнергетика и электротехника» и другие [3], а также для выполнения НИР и НИОКР в широком диапазоне задач проектирования изделий электронной техники, медицинского приборостроения, систем обеспечения функционирования интеллектуальных пунктов пропуска.

Список литературы

1. Афонин П.Н., Титов А.В. Разработка технических средств потокового контроля веса транспортных средств в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации // Бюллетень инновационных технологий. 2022. Т. 6. № 3 (23). С. 75-77.

2. ООО «Нанософт разработка»: официальный сайт. – Москва, 2022 – URL: <http://www.nanocad.ru> (дата обращения 12.08.2022)

3. СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Первый электротехнический: официальный сайт. – СПб, 2022 – URL: <http://www.etu.ru> (дата обращения 12.08.2022).

МЕТОД НАХОЖДЕНИЯ КОРНЕЙ МНОГОЧЛЕНА НАД РАСШИРЕННЫМ ПОЛЕМ ГАЛУА НА ОСНОВЕ КОРНЕЙ АФФИННОГО МНОГОЧЛЕНА

Фам Хак Хоан

докцент, к.т.н, Технический университет им. Ле Куи Дона,
Социалистическая Республика Вьетнам

Нгуен Тьен Тхай

к.т.н, Технический университет им. Ле Куи Дона,
Социалистическая Республика Вьетнам

Бу Шон Ха

к.т.н, Институт науки и технологии,
Социалистическая Республика Вьетнам

Pham Khac Hoan

Assoc. Prof., PhD, Le Quy Don Technical University, Ha Noi, Vietnam

Nguyen Tien Thai

PhD, Le Quy Don Technical University, Ha Noi, Vietnam

Vu Son Ha

PhD, Institute of Science and Technology, Ha Noi, Vietnam

АННОТАЦИЯ

В статье предложен метод нахождения корней многочлена над расширенным полем Галуа на основе корней аффинного многочлена. Предложенный метод позволяет уменьшить задержку вычисления по сравнению с традиционными методами, что дает возможность использования в высокоскоростной системе передачи информации.

ABSTRACT

The article proposes a method for finding the roots of a polynomial over an extended Galois field based on the roots of an affine polynomial. The proposed method makes it possible to reduce the calculation delay in comparison with traditional methods, which makes it possible to use in a high-speed communication system.

Ключевые слова: Поле Галуа; кодирование, контролирующее ошибки; полиномиальный базис; нормальный базис.

Key words: Galois field, error control coding, polynomial basis, normal basis.

1. ВВЕДЕНИЕ

Конечное поле широко используется в радиотехнике и компьютерной технике, например в помехоустойчивом кодировании, шифровании на основе кодов и шифровании на эллиптических кривых. Не только неполное понимание теоретических основ конечного поля, но и

реализация устройства для решения задач над конечным полем вызывают множество трудностей для исследовательского процесса.

Некоторые задачи, связанные с решением уравнения над конечным полем, например необходимо решить ключевое уравнение при декодировании BCH-кода, кодов Рида-Соломона,