

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: БУДУЩЕЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Чуйков С. С., к.т.н., доц., зав. каф.

Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень, Российская Федерация

Реферат. В статье рассматриваются перспективные направления развития машиностроения, связанные с использованием новых материалов и цифровых технологий. Освещены инновационные композиты, умные покрытия, аддитивное производство и искусственный интеллект в проектировании. Определены ключевые тенденции и вызовы внедрения новых решений в отрасли.

Ключевые слова: машиностроение, новые материалы, цифровые технологии, аддитивное производство, искусственный интеллект.

Развитие машиностроения в XXI веке обусловлено внедрением инновационных материалов и цифровых технологий, способствующих повышению прочности, надежности и энергоэффективности конструкций. Прогресс в области материаловедения открывает новые возможности для создания легких и прочных конструкций, а цифровые технологии ускоряют процессы проектирования и производства [1].

Новые материалы в машиностроении

Современные тенденции в области материаловедения включают разработку композитных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками, сверхлегких сплавов и умных покрытий. Например, углеродные нанотрубки и графеновые структуры позволяют создавать детали с высокой прочностью при малом весе [1]. Использование керамических и металлических композитов улучшает стойкость к износу и коррозии.

Одним из перспективных направлений является применение самовосстанавливающихся материалов. Они способны самостоятельно устранять микроповреждения, что значительно продлевает срок службы деталей. Например, полимерные покрытия с микрокапсулами, содержащими отвердители, активируются при появлении трещин, заполняя поврежденные участки [2].

Кроме того, активно развиваются жаропрочные сплавы на основе никеля и титана, используемые в авиакосмической промышленности и энергетике. Они обеспечивают высокую устойчивость к экстремальным температурам и механическим нагрузкам [1]. Развитие биосовместимых материалов, таких как титановые сплавы для медицинских имплантатов, также является важной областью применения новых материалов.

Цифровые технологии и их роль в отрасли

Цифровизация производства играет ключевую роль в трансформации машиностроения. Одним из ведущих направлений является аддитивное производство (3D-печать), позволяющее создавать сложные формы с минимальными отходами [3]. Например, в авиационной промышленности уже активно используют 3D-печать для производства деталей двигателей, что сокращает вес и повышает топливную эффективность самолетов.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение внедряются в процессы проектирования, прогнозирования износа и автоматизации производственных линий. Например, программное обеспечение на основе ИИ способно анализировать рабочие параметры станков и предсказывать возможные поломки, что снижает затраты на ремонт и обслуживание [2].

Индустриальный интернет вещей (IIoT) позволяет объединять производственные устройства в единую сеть, обеспечивая удаленный контроль и оптимизацию работы оборудования. В автомобилестроении IIoT применяется для мониторинга состояния сборочных линий и выявления дефектов в режиме реального времени. Это снижает количество брака и повышает эффективность производства [3].

Цифровые двойники – еще одно перспективное направление. Они представляют собой виртуальные копии реальных объектов, используемые для моделирования и тестирования

без необходимости создания физических прототипов. Например, в судостроении цифровые двойники помогают оптимизировать конструкции корпусов, снижая гидродинамическое сопротивление и повышая топливную эффективность [3].

Будущие перспективы

Внедрение новых материалов и цифровых технологий требует значительных инвестиций и изменений в подходах к производству. Однако ожидается, что в ближайшие десятилетия эти инновации приведут к значительному снижению затрат на производство, повышению надежности техники и расширению возможностей машиностроения [1].

Комплексное применение аддитивного производства и новых материалов позволит создавать уникальные конструкции, недоступные при традиционных методах производства. Например, NASA уже использует 3D-печать для создания деталей ракетных двигателей, что снижает их вес и затраты на запуск [3].

Развитие искусственного интеллекта приведет к появлению полностью автономных производственных систем. В будущем заводы смогут работать без вмешательства человека, а роботизированные комплексы будут самостоятельно оптимизировать производство в режиме реального времени [2]. Это откроет новые горизонты для малых и средних предприятий, снижая барьеры для выхода на рынок высокотехнологичной продукции.

Таким образом, интеграция передовых материалов и цифровых технологий является ключевым фактором будущего развития машиностроения. Их внедрение позволит не только повысить производительность, но и создать экологически безопасные и экономически эффективные решения для различных отраслей промышленности.

Список использованных источников

1. Еремеева, Ж. В., Андреева, А. В. Материалы в современном машиностроении. – М.: ЛитРес, 2021. – 320 с.
2. Селиванов, С. Г. Инновационное проектирование цифрового производства в машиностроении. – М.: ЛитРес, 2022. – 280 с.
3. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. – 352 с.

УДК 621.7

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КОМПОНЕТИКИ ДЛЯ СИНТЕЗА КООРДИНАТНЫХ КОМПОНОВОК КОМПАКТНОЙ УСТАНОВКИ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Курочкин В. Г., маг., Ковчур А. С., доц., Климентьев А. Л., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрен подход к выбору координатной компоновки потребительской компактной установки универсального назначения, позволяющей реализовать различные методы обработки плоской поверхности.

Ключевые слова: установка универсального назначения, компонетика, координатная компоновка, структурная формула, фрезерно-гравировальная установка, лазерная установка, 3D-принтер.

Реализация концепции прямого цифрового производства подразумевает использование таких технологических методов производства конечных изделий, которые позволяют получить изделие непосредственно на основе его электронной пространственной модели (3D-модели).

Используемые в настоящее время для получения изделий на основе 3D-моделей технологические установки можно в некоторой мере условно разделить на промышленные