

няться до скорости в 80 км\ч., и позволяет выполнять автономные полёты более чем в течение 3 часов. В качестве средства наблюдения применяется электрооптическая камера высокого разрешения, что позволяет получать высокоточные и высококачественные снимки и вести съёмку местности.

- Геоскан 401. Силовая часть этого воздушного средства представлена четырьмя электрическими моторами, способными поддерживать полёт устройства на скорости в 50 км/ч. при максимальной продолжительности в 60 минут, что является весьма эффективным. Устройство обладает довольно внушительной конструкцией, в частности, при длине и ширине БПЛА в 1 метр 56 сантиметров, дрон имеет высоту в 56 сантиметров и обладает максимальной взлётной массой в 9,5 килограмм.

УДК 620.22

МАТЕРИАЛЫ БУДУЩЕГО «УМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Коваленко И.П., Ашина Р.С.

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

***Аннотация.** В настоящее время можно наблюдать зарождение и развитие нового поколения материалов – «умных» материалов. В данной статье рассматривается возможность применения «умных» (или интеллектуальными) материалов.*

***Abstract.** Now it is possible to observe the emergence and development of a new generation of materials – “smart materials”. In this research we consider the possibility and need for the “smart” (intellectual) called materials.*

В настоящее время появились десятки тысяч различных материалов с весьма специфическими свойствами, что позволило удовлетворять самые сложные потребности современного общества. Новое поколение композитных материалов может реагировать на температурные, механические, барометрические и прочие воздействия, что полностью устраняет необходимость вживлять в них дополнительные датчики слежения [2].

В наше время развитие многочисленных сложных электронных устройств основывается на использовании компонентом, производимых так называемых полупроводниковых материалов [1]. Классические «изотропные» материалы всегда одинаково реагируют на внешние условия, на чем и строились принципы базовой механики (к примеру, металл всегда одинаково реагирует на нагрев и охлаждение, из-за чего можно предсказать степень его твердости и расширения/сужения в тех или иных случаях) [2].

Твердые материалы обычно подразделяются на три основные группы. Это металлы, керамики и полимеры. Это деление основывается, прежде всего, на особенностях химического строения и атомной структуры вещества. Большинство материалов можно вполне однозначно отнести к той или иной группе, хотя возможны и промежуточные случаи. Ещё одним типом материалов является современные специальные материалы, предназначенные для применения в высокотехнологичных областях, таких как полупроводники, материалы биологического назначения, «умные» материалы и вещества, используемые в нанотехнологии [1].

«Умными» (или интеллектуальными) материалами называют группу новых искусственно разрабатываемых веществ, которые оказывают существенное влияние на многие современные технологии. Определение «Умные» означает, что эти материалы способны чувствовать изменения в окружающей среде и отзываться на эти изменения заранее определенным образом – качество, присущее живым организмам. Концепция «Умных» также была распространена на сложные системы, построение как из «Умных», так и традиционных веществ. В качестве компонентов умных материалов (или систем) могут использоваться некоторые типы датчиков (распознающие входящие

сигналы). А также исполнительные системы (активаторы), играющие роль отвечающих и адаптивных устройств. Последние могут использоваться для изменения формы, положения, собственных частот или механических характеристик как ответа на изменение температуры, интенсивности, освещенности, напряжение электрического или магнитного полей. В качестве активаторов обычно используют материалы четырех типов: это сплавы с памятью к изменению формы, пьезоэлектрические виды керамики, магнитострикционные материалы и электрореологические/электромагнитные жидкости. Сплавы «с памятью» – это металлы, которые после деформирования возвращаются в исходную форму, если изменилась температура. Пьезоэлектрические виды керамики расширяются и сжимаются в ответ на изменение электрического поля (или напряжения), если же их размеры изменяются, то это приводит к возбуждению электрического сигнала. Поведение магнитострикционных материалов аналогично реакции пьезоэлектриков, но только как реакция на изменение магнитного поля. Что касается электро- и магнитореологических жидкостей, то это такие среды, которые претерпевают огромные изменения вязкости в ответ на изменение электрического или магнитного поля, соответственно. Материалы (устройства), используемые в качестве датчиков, могут быть оптическими волокнами, пьезоэлектриками (к их числу относятся некоторые полимеры) и микроэлектромеханическими устройствами, аббревиатура MEMS. В качестве примера «умных» устройств можно привести систему, используемую в вертолетах для того, чтобы снизить шум в кабине, создаваемый при вращении лопастей. Пьезоэлектрические датчики, встроенные в лопасти, отслеживают напряжения и деформации, сигнал передается от этих датчиков к исполнительному механизму, который с помощью компьютера генерирует «антишум», гасящий звук от работы винтов самолета [1].

Анизотропные материалы, обладающие уникальными гибкими паттернами реакциями на раздражители, позволяют совершать невозможное: крыло самолета, выполненное из композитных материалов, покрыто тонким слоем наносенсоров, эти сенсоры играют роль нервной системы, которая в случае изменения условий внешней среды посылает сигнал на микросферы, наполненные пластичным материалом, которые высвобождают свое содержимое в указанной области и тем самым реставрируют поврежденную структуру постепенно затвердевающими веществом. Airbus уже проводит исследования в этой области на базе Университета Бристольского национального композитного центра в Англии [3].

Автомобильная промышленность тоже активно проводит разработку «умных» материалов, которые не только смогут самостоятельно устранять повреждения, но и собирать данные о каждом конкретном автомобиле, чтобы механики и инженеры получали наиболее точную статистику о том, как ведут себя машины в различных условиях и обстоятельствах. Помимо транспорта, такие материалы пользуются спросом и в сфере строительства. Представьте себе бетонное или асфальтное покрытие, которое может самостоятельно латать дыры и трещины. За разработку подобных проектов взялась команда из MIT, объединив их в общую программу под названием ZERO+. Текстильная промышленность тоже не осталась в стороне: ткани «нового поколения» разрабатываются в недавно сформированном в научном комплексе AFFOA с прицелом на то, чтобы одежда могла самостоятельно восстанавливать поврежденные участки и иметь возможность видеть, слышать и ощущать всё, что происходит вокруг, а также хранить и преобразовывать энергию, следить за состоянием своего хозяина и многое, многое другое. Как бы фантастически это ни звучало, подобные разработки давно уже стали атрибутом современной промышленности и скоро начнут массово внедряться в повседневную жизнь.

Потенциал смартматериалов очень велик, основные сложности заключаются в том, что подобное производство сейчас обходится весьма дорого, да и разработки

в этом направлении были начаты относительно недавно, так что о каких-то конкретных промышленных результатах говорить ещё рано. Тем не менее, это перспективная область развития почти любого производства, которая вскоре окажет существенное влияние на нашу с вами жизнь [3].

Список использованных источников

1. Каллистер У.Д., мл. (Пер. с англ. под ред. А.Я. Малкина), «Материаловедение от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры)», [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://plastinfo.ru/information/articles/368> – Дата доступа 04.11.2019.
2. Василий Макаров, «Умные материалы: будущее мировой промышленности», [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.popmech.ru/technologies/267732-umnye-materialy-budushchee-mirovoy-promyshlennosti/> – Дата доступа 04.11.2019.
3. Журнал МФТИ, Что умеют «Умные» полимеры: панацея будущего, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.popmech.ru/science/496522-chto-umeют-umnye-polimery-panaceya-budushchego/#part0> – Дата доступа 04.11.2019.

УДК 62-1/9

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Козловский Е.А., Леошко А.Н., Старотиторова Я.В.

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

Abstract. *This article deals with the various methods of prototypes and their types at engineering enterprises of the Republic of Belarus. Prototyping is the technology for quick creation pilot samples or a working model of a system to demonstrate to the customer or verify the feasibility.*

Статья написана с целью ознакомления с различными способами создания прототипов на машиностроительных предприятиях Республики Беларусь. Задача статьи – выдвигание предложений о внедрении различных способов прототипирования в использование на современных предприятиях, а также для изучения в учебные заведения. Объектом статьи являются современные методы прототипирования.

Прототипирование – технология быстрого создания опытных образцов или работающей модели системы для демонстрации заказчику или проверки возможности реализации. То есть, можно смело заявить, что оно позволяет наиболее ярко отразить детальную картину внутреннего и наружного устройства системы готового продукта, что даёт возможность более точного определения возможностей готового продукта. Этот процесс используется в машиностроении, приборостроении, программировании и во многих других технических областях. Прототипирование объектов с помощью формирования их 3D моделей начало активно развиваться примерно в 80-е года. Ранее прототипы объектов создавали либо снятием стружки с заготовки (точением, фрезерованием и т.п), либо изменением формы заготовки (прессованием, штампованием и т.п.) [1,3]. В современном же мире прототипировании возможно за счет использования различных САД-программ (в русской аббревиатуре САПР) – системных комплексов для проектирования, с помощью которых автоматизируют задачи на разных стадиях изготовления промышленной продукции [2,58].

Статья будет являться актуальной за счет того, что в современном машиностроении значительную роль играет технологическая конкуренция, а оперативное создание и оценка прототипов новой продукции, с использованием современных цифровых технологий, позволит компаниям-производителям значительно превосходить своих конкурентов, путем снижения времени, а также материальных затрат и ресурсов на их производство.

В современном мире процесс создания прототипа начинается с создания компьютерной модели в программах 3D-моделирования, которые предполагают создание мо-