

Секция «Промышленный дизайн и упаковка»

Нанотехнологии в упаковке

Амелин Т.М, Свирид В.А

Научный руководитель: ст. преподаватель Шункевич В.О.
Белорусский национальный технический университет

Нанотехнология – совокупность методов, операций, которые позволяют создавать объекты размерами от 1 до 100 наномикрон. Эти объекты обладают особыми свойствами. Благодаря особым свойствам наноматериалов, они широко используются в научных исследованиях и все чаще внедряются в производство. На сегодняшний день нанотехнологии – одна из наиболее перспективных ветвей развития, поэтому они широко изучаются и неплохо финансируются. Нанотехнологии не обошли стороной и упаковочное производство, постепенно появляются новые разработки, но не все внедряются в производство, проходя более тщательное тестирование. Некоторые из них рассмотрим ниже.

Нанокапсулы для медицинских препаратов

В ходе недавних исследований было установлено, что в процессе диффузии твердых материалов образуются нанокапсулы. Нанокристаллы кобальта (шарики, состоящие всего из нескольких тысяч атомов) помещали в серу, получался сульфат кобальта, после изучения с помощью микроскопа выяснилось, что структура образовавшихся элементов представляла собой не шары, а полые сферы, причем каждая из сфер почти без погрешности повторяла предыдущую. Подобный эксперимент провели с другими парами материалов: кобальт и железо в паре с кислородом, сера и кадмий, результат подтвердился. Таким идеальным сферам нанометрового масштаба можно найти массу применений. Внутри этих сфер можно помещать лекарственные средства для постепенного дозированного выпуска в теле пациента. Использовать их можно также в оптике и химии. Производство таких сфер не требует сложного технологического процесса и делается в «один заход» [1].

Клатраты Яковлева

Российский профессор И. Яковлев придумал способ упаковки любого яда. Исследуя клатратоподобные соединения на базе графита, он выяснил, что молекулы пахучих веществ и дезодорантов, или же молекулы самых агрессивных веществ и сильных окислителей, таких как диоксид хлора могут быть поштучно упакованы в графитовую оболочку. Молекулярная наноупаковка бесконечно долго сохраняет свой состав и инертность,

однако при необходимости она может быть вскрыта и использована по своему назначению, например, как дезодорант, дезинфектор, парфюм [1].

Программируемая упаковка для жидкостей

Такой вид упаковки был разработан американской компанией “Iripini”. Инженеры спроектировали контейнер, на поверхности которого установлены несколько кнопок, нажатием на которые производится впрыскивание в жидкость различных добавок: такой своеобразный блендер. С помощью такой «бутылки» можно добавить в напиток различные ароматы, вкусовые добавки, красители и т. п. В магазине вы сможете купить обычную колу и самостоятельно выбрать вкус, цвет, запах напитка, добавляя вкус ананаса, шоколада с вишневым ароматом, контролировать содержание кофеина в напитке. Окрасить газировку или другой напиток можно в любой из нескольких миллионов цветов. Такое решение в упаковке сможет объединить несколько продуктов компании в один, где покупатель в любой момент сможет самостоятельно выбрать желаемый вкус, цвет и т.д. Технические особенности этой упаковки не сообщаются, но она сможет стать успешным проектом в пищевой, парфюмерной или даже фармацевтической промышленности [1].

Нанобумага

В Арканзаском университете исследователи синтезировали новый материал — бумагу и нановолокна. Ее, как и обычную бумагу можно складывать, мять, резать, однако в ней есть ряд особенных свойств, не присущих обычной бумаге. С помощью метода гидротермального нагрева были получены длинные нанонити из диоксида титана, преобразованные в плоские мембраны. В итоге получился материал белого цвета, с первого взгляда очень напоминающий бумагу. Однако этот материал является огнеупорным и имеет высокие фильтрующие свойства. На стадии эксперимента из такой бумаги уже сделали пробирки, тарелки и чашки, для этого понадобились только ножницы. Такая бумага в своем применении не ограничена посудой, ее можно использовать в военном обмундировании, как элементы огнеупорного костюма или в качестве фильтра различных жидкостей, дозирования лекарственных препаратов и даже для разложения опасных веществ — от обычных загрязнителей среды до химического оружия. Всеми этими свойствами нанобумага обязана химической инертности и огнеупорности — такой материал без видимых и структурных изменений выдерживает температуру до 700 °С. Это изобретение уже проходит патентование и ждет инвесторов для развертывания производства [1].

Полимер с нанотрубками

В ходе последних испытаний был сделан шаг к созданию сверхпрочных полимерных соединений. Полученный в результате

исследований материал является композиционным, в нем используется обычный нейлон и углеродные нанотрубки. Композитный материал получают методом межфазной полимеризации, в результате чего нанотрубки равномерно распределяются по всей длине макромолекулы. Исследователи также смогли модернизировать свойства полимера путем введения алкильных сегментов, или углеродных спейсеров. Спейсеры связывают между собой сегменты и обеспечивают ковалентную связь между нанотрубками и макромолекулами. Именно эта связь дает композиту его прочностные и упругие свойства. Создать подобный материал без спейсеров невозможно – материал получается слишком хрупкими. Еще одной особенностью данного материала является то, что его можно получить с различными модернизированными свойствами – в процессе производства можно изменять механические, электрические и термические свойства полимера. Такой материал обязательно найдет свое место, как в упаковке, так и далеко за ее пределами [1].

Наноклей с обратным свойством

Все мы знаем, что, если склеить что-то суперклеем – разъединить это будет крайне тяжело, а сделать это аккуратно, не повредив склеенные детали – невозможно. Теперь это сделать будет проще. Не так давно была разработана новая формула клея, который способен приобретать или терять свои клеящие свойства простым нажатием на кнопку. Процесс производства такого клея не особо сложный: в обычный клей добавляют оксид железа, помещенный в слой наночастиц оксида кремния. При наличии магнитного поля высокой частоты, частицы колеблются в такт с полем, и в доли секунды масса затвердевает. Для разъединения вновь также используется высокочастотное магнитное поле той же частоты, но немного большей интенсивности. Такой клей позволяет склеить два абсолютно любых материала, будь то бумага и дерево или пластик с кожей, но должно соблюдаться единственное условие: один из склеиваемых материалов не должен проводить ток. Эта технология успешно прошла лабораторные испытания и находится на стадии финального тестирования. Применение такой технологии может быть самым различным, многое будет зависеть от стоимости ее производства и реализации.

Нанолаки и нанокompозиты

Значительно ускорить и немного удешевить производство лаков призваны помочь ассемблеры — нано-роботы, сборщики молекулярного нанопроизводства. С помощью этой разработки изготовить лак можно практически за минуту (раствор полимера в растворителе), в то время как современные технологии предусматривают многочасовое растворение бисера полимера, требуют почти сутки воздушной сушки, дабы получить

стойкую к смыванию красочную пленку из водно-дисперсионных композиций. Например, современные ВД-краски требуют 10 дней для достижения стойкости хотя бы к атмосферным осадкам. Параллельно для этих нано-роботов разрабатываются другие новые молекулы с новыми свойствами, отличающимися от уже используемых не только количественно, но и принципиально качественно. При развитии технология может выйти далеко за пределы печати упаковки и использоваться в молекулярном производстве строительных, лакокрасочных и материалов специального назначения для ряда ответвлений промышленности.

Таким образом, можно сделать вывод, что прогресс в области нанотехнологий позволяет создавать новые формы упаковки на основе перспективных материалов с уникальными свойствами.

Литература

1. Гуликина О. Нанотехнологии в упаковке [Электронный ресурс] Журнал "Packaging R&D" – Режим доступа: https://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=1494 – Дата доступа: 16.04.2019

Использование возможностей VR в промышленном дизайне на примере программы “GravitySketch”

Бабкина А.С.

Научный руководитель: к.филос.н., доцент Якимович Е.Б.
Белорусский национальный технический университет

Цифровая живопись и черчение являются неотъемлемой частью проектирования, несмотря на существование приложений для 3D-моделирования. Традиционный промышленный дизайн начинается с плоского эскиза, который после визуальной оценки клиента используется для создания трехмерной модели. Переход от идеи 2D к выполнению 3D-модели остается одним из ключевых этапов в разработке дизайнерского проекта и может занимать у специалистов до нескольких недель, поэтому дизайнеры должны быть крайне разборчивы в отношении того, какие проекты подходят к стадии трехмерного моделирования.

Создание проекта при помощи инструментов виртуальной реальности позволяет экономить время, поскольку этап 2D пропущен, а дизайн изначально разрабатывается в трехмерном пространстве.