

УДК 539.1

Плевако Т.В., Горбунь А.Г., Горячева Т.В., (КИИ ДонНТУ)

НАНОТЕХНОЛОГИИ – НАЧАЛО ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ.

Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

Нанотехнологии качественно отличаются от традиционных дисциплин, поскольку на таких масштабах привычные, макроскопические технологии обращения с материей часто неприменимы, а микроскопические явления, пренебрежительно слабые на привычных масштабах, становятся намного значительнее: свойства и взаимодействия отдельных атомов и молекул или агрегатов молекул (например, силы Ван-дер-Ваальса), квантовые эффекты.

Нанотехнология и в особенности молекулярная технология — новые, очень мало исследованные дисциплины. Основные открытия, предсказываемые в этой области, пока не сделаны. Тем не менее, проводимые исследования уже дают практические результаты. Использование в нанотехнологии передовых научных достижений позволяет относить её к высоким технологиям. На самом деле нанотехнологии - это не только будущее, но и настоящее. Они уже давно вошли в жизнь человека.

Что это такое и с чем его едят?

Конечно, заметить их действие невооруженным глазом просто невозможно, так как речь идет о молекулярном уровне. Один нанометр (нм) - это одна миллиардная часть метра. Размер объектов, с которыми имеют дело нанотехнологии, лежат в диапазоне от 0,1 до 100 нм. Большинство атомов имеют диаметр от 0,1 до 0,2 нм. Для сравнения, толщина нитей ДНК - около 2 нм, человеческого волоса - 80 000 нм. Словом, нанометр очень и очень мал. Суть нанотехнологий состоит в возможности управлять атомами, заставляя их изменять структуру. Грубо говоря, ученые могут перемещать отдельные атомы и складывать из них, как из кубиков, устройства и механизмы необычайно малых размеров и поэтому невидимые для обычных глаз. При таком перемещении, известные нам вещества могут приобретать новые, более совершенные свойства и функции.

Например, в автомобильной промышленности нанотехнологии уже давно сказали свое слово. Их используют передовые автопроизводители. Автором одной из первых заметных инициатив в этой области стала компания Daimler-Crysler, которая с 2003 года при окрашивании кузовов автомобилей марки Mercedes-Benz серий E, S, CL, SL и SLK использует прозрачный лак. Покрытие включает наноразмерные (около 20 нм) керамические частицы, в связи с чем была изменена и молекулярная структура самого связующего состава. На практике это позволило значительно улучшить износоустойчивость, а вместе с тем и декоративные свойства лакокрасочного покрытия перечисленных выше моделей. В антикоррозийных составах нанотехнологии тоже уже сыграли свою роль. К стандартному покрытию примешивают наночастицы, которые могут перемещаться внутри лакокрасочного покрытия, затягивая зону повреждения, как рану. Также, благодаря нанотехнологиям мыть автомобиль можно будет гораздо реже. Поскольку, с использованием диоксида титана (TiO₂) разработана технология самоочищающихся поверхностей. При попадании ультрафиолетового излучения на нанопокрывание из TiO₂ происходит фотокаталитическая реакция, в результате которой содержащиеся в воздухе молекулы воды превращаются в сильные окислители - радикалы гидроксила (HO), которые окисляют и расщепляют грязь.

Растущие год от года требования к показателям экономичности двигателей и снижению токсичности выхлопа заставляют автомобильных конструкторов вести активный поиск альтернативных чугуна и стали материалов. В качестве одного из

наиболее перспективных, способных стать основой для создания новых моделей двигателя материалов рассматривается модифицированный нанокompозитными материалами пластик. Теоретически использование таких полимеров позволит значительно упростить сам процесс изготовления различных деталей двигателя, параллельно улучшится и их точность. Показатели жесткости и прочности модифицированного пластика близки к тем, что демонстрируют металлы, но при этом пластик гораздо легче, а его использование в конструкции автомобильного двигателя позволит значительно улучшить коррозионную устойчивость деталей, снизить уровень шумов двигателя, уменьшить технологические допуски.

Но и это еще далеко не все возможности нанотехнологий. Словом, вскоре нанотехнологии, которые пока что незаметно входят в человеческую жизнь и, в частности, в автопром, прогремят на всю планету, оповещая об очередной революции - на этот раз технической.

Свойства материалов в наномасштабе отличаются от крупных масштабов из-за того, что в наномасштабе площадь поверхности на единицу объема чрезвычайно велика. Нанотехнологии способны кардинально изменить методы, ныне применяемые в микроэлектронике, оптоэлектронике и медицине. Поэтому нанотехнологии обладают поистине гигантским потенциалом.

Известный ученый Джей Сторрс Холл J. Storrs Hall, автор научно-популярной книги "Нанобудущее" \Nanofuture: What's Next For Nanotechnology, утверждает, что нанотехнологии кардинальным образом изменят все сферы жизни человека. На их основе могут быть созданы товары и продукты, применение которых позволит революционизировать целые отрасли экономики. К их числу относятся наносенсоры для идентификации токсичных отходов химической и биотехнологической промышленности, наркотиков, боевых отравляющих веществ, взрывчатки и патогенных микроорганизмов, а также наночастичные фильтры и прочие очистные устройства, предназначенные для их удаления или нейтрализации. Другой пример перспективных наносистем близкого будущего - электрические магистральные кабели на углеродных нанотрубках, которые будут проводить ток высокого напряжения лучше медных проводов и при этом весить в пять-шесть раз меньше. Наноматериалы позволят многократно снизить стоимость автомобильных каталитических конвертеров, очищающих выхлопы от вредных примесей, поскольку с их помощью можно в 15-20 раз снизить расход платины и других ценных металлов, которые применяются в этих приборах. Есть все основания считать, что наноматериалы найдут широкое применение в нефтеперерабатывающей промышленности и в таких новейших областях биоиндустрии, как геномика и протеомика.

Невероятные перспективы открываются также в области информационных технологий: логических наноэлементов и нанокompьютеров (миниатюризация и повышение вычислительной мощности компьютеров), и сверхпроводников нового типа (сверххолодных); вычислительных устройств на белковых молекулах.

Помимо сказанного уже применяются нанотехнологии в медицине, микробиологии: проектирование наноинструментария для уничтожения вирусов, локального ремонта органов, высокоточной доставки доз лекарств в определенные места живого организма и прочее. Теоретически нанотехнологии способны обеспечить человеку физическое бессмертие за счет того, что наномедицина сможет бесконечно регенерировать отмирающие клетки.

Ожидается, что уже в 2025 году появятся первые роботы, созданные на основе нанотехнологий. Теоретически возможно, что они будут способны конструировать из готовых атомов любой предмет. Нанотехнологии способны произвести революцию в сельском хозяйстве. Молекулярные роботы способны будут производить пищу, заменив сельскохозяйственные растения и животных. Нанотехнологии способны также стабилизировать экологическую обстановку. Новые виды промышленности не будут производить отходов, отравляющих планету.

Анализируя состояние и перспективы развития нанотехнологий и внедрение их в сферу жизнедеятельности человека можно сказать, что мы станем свидетелями еще одного еще одной революции в научно-техническом прогрессе.

Литература:

1. Нанотехнологии. Азбука для всех. Под ред. Ю.Д. Третьяков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
2. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера. 2005.
3. Ратнер М., Ратнер Д. М.: Вильямс. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи. 2006.
4. [http:// www.nano.gov](http://www.nano.gov)
5. <http://www.nanoenot.pisem.net>
6. <http://www.nanonewsnet.ru>
7. <http://www.nantero.com>