

УДК 69.001.5

БИОНИКА В ИНЖЕНЕРИИ

Гаврилова Н.А.

Академия строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета- АСА СамГТУ, РФ, г. Самара

E-mail: 19natalja@mail.ru

В данной статье рассматривается наука о применении в технических устройствах функций объектов природы, которые помогают совершенствовать и достигать развития искусственных механизмов. Цель работы: изучить основные сооружения, основанные на бионике, какие функции в них заимствованы у природы. Оценить влияние бионики на технологии в современном мире.

Ключевые слова: бионика, природа, технологии, инженерия, сооружения.

BIONICS IN ENGINEERING

Gavrilova N.A.

This article discusses the science of the application in technical devices functions of objects of nature, which help to improve and achieve the development of artificial mechanisms. Purpose: to study the main structures based on bionics, what functions they borrowed from nature. To assess the impact of bionics on technology in the modern world.

Keywords: bionics, nature, technologies, engineering, constructions.

Одним из научных направлений, успевших относительно недавно войти в нашу жизнь, стала бионика. Бионика – это наука о применении в различных технических устройствах функций объектов природы. С помощью бионики человек вносит в технические и общественные технологии умения и достижения природы. Человечество для получения чего-то нового, прорыва в развитии искусственных механизмов пытается заимствовать принципы и методы, с помощью которых живут и функционируют живые организмы.

Родоначальником бионики считается Леонардо да Винчи. Он применил строение крыла птиц при проектировании летательных аппаратов.[5] В современное время, по чертежам Леонардо да Винчи многократно моделировали орнитоптер (махолет) – летательный аппарат, который тяжелее воздуха с машущими крыльями. [2]

Современная бионика основывается на новых методах с применением математического моделирования и широкого спектра программного обеспечения для расчета и 3d-визуализации. [3]

Основными задачи современной бионики является изучение принципов формирования тканей живых организмов, анализ их структуры, физических свойств, конструктивных

особенностей с целью применения этих знаний в строительстве и архитектуре. Живые системы являются примером конструкций, которые функционируют на основе принципов обеспечения оптимальной надежности, формирования оптимальной формы при экономии энергии и материалов. Именно эти принципы и положены в основу бионики.

Величайшими сооружениями во всем мире, основанными на бионике являются:

- Эйфелева башня в Париже (напоминает форму берцовой кости)
- Небоскреб Аква в Чикаго (фасад здания похож на поток падающей воды, также форма сооружения напоминает складчатую структуру известковых отложений по берегам Великих Озер)

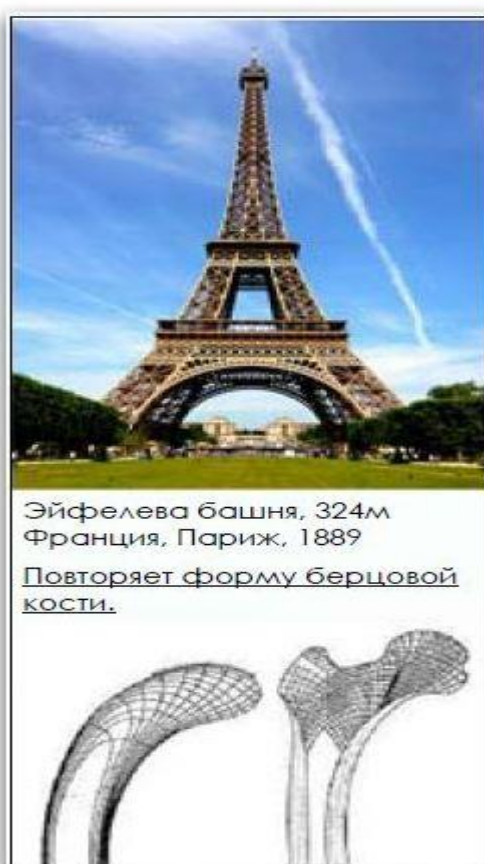


Рис.1. Эйфелева башня



Рис.2. Небоскреб Аква в Чикаго

- Стадион «Ласточкино гнездо» в Пекине (внешняя металлическая конструкция имеет форму птичьего гнезда)
 - Жилой дом «Наutilus» или «Раковина» в Наукальпане (его дизайн заимствован из природной структуры – раковины моллюска)
 - Плавательный комплекс в Пекине (конструкция фасада представлена «пузырьками воды», повторяет кристаллическую решетку, которая позволяет аккумулировать солнечную энергию, с ее помощью функционирует здание)
-

- Национальный оперный театр в Пекине (имитирует каплю воды)



Рис.3. Жилой дом «Наutilus»



Рис.4. Плавательный комплекс в Пекине

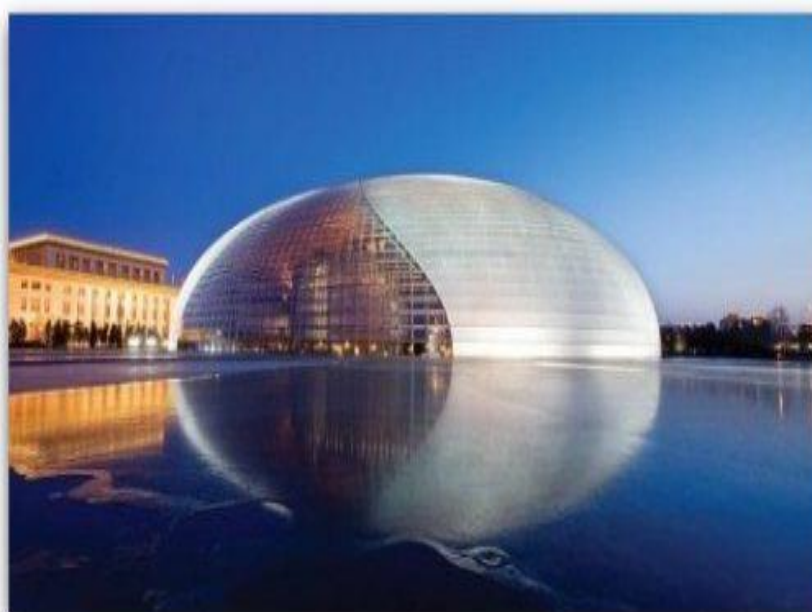


Рис.5. Национальный оперный театр в Пекине

Бионика включает в себя создание новых материалов для строительства, структура которых подобна законам природы. На сегодняшний день существует множество примеров бионики, каждый из которых отличается уникальностью и неповторимостью своей структуры. Человечество получает новые возможности для строительства зданий и сооружений различных масштабов. [4]

Рассмотрим пример конструирования подземохода: при разработке проектов машины инженеры столкнулись с проблемой скопления грунта, т.к. техника при движении отбрасывала грунт назад в отличие от крота, который оставляет за собой туннель. Крот под землей все время

вертит головой и вдавливают грунт в стенки туннеля. Таким образом, взяв за основу движения животного и присвоив машине его функции, получилось удачное изобретение. С помощью подземохода прокладывают проходы под шоссевыми дорогами или в других местах, где невозможно разрушение возведенных сооружений.

Примером заимствования формы лепестка цветка стал выставочный зал, построенный Пьером Нерви в 1958 году в Париже. Он имеет конструкцию покрытия - оболочку, которая наиболее рациональна с точки зрения распределения нагрузок. При ширине пролёта в 220 метров толщина оболочки достигает всего 12 сантиметров. Принцип перенят из расчетов математической модели формы лепестка цветка, который при своей тонкости выдерживает вес насекомых и удары капель дождя. [1]

Останкинская телевизионная башня сконструирована на примере стебля пшеницы, высота которой в 200—300 раз больше диаметра ее стебля. Секретом сохранения растением гибкости и прочности является его строение: междоузлие у стебля полое, а узлы заполнены тканями. Вследствие такого строения стебель гнется, но не ломается. В конструкции и форме Останкинской башни натянуты по краю стальные ванты, которые скрыты в толще бетона. Они стягивают отдельные барабаны ствола башни. Форма сооружения взята у ствола дерева. Основание башни утолщено, вершина — остроконечная. Останкинская башня является 8-ым в мире по высоте свободно стоящим сооружением. При сильном ветре здание может отклоняться от вертикального положения до 10 метров, сохраняя при этом свою прочность. Сооружение противостоит ветру в 15 баллов и землетрясению в 8 баллов. Это доказывает, что живая природа – это проявление разумных сил, живущих в гармонии и единении.

Для Всемирной выставки в Лондоне в 1851 году Джозер Пакстон занялся изучением строения огромных листьев водного растения Виктория амазонская. Свой хрустальный дворец гигантских масштабов с ощущением почти невесомости создания, он построил, основываясь на строении этого растения, которое позволило создать конструкцию из стекла, которая не имеет аналогов.

В современном мире при строительстве зданий инженеры-проектировщики должны создавать бионические здания, которые помимо своих уникальных форм будут обладать устойчивостью, надежностью, чтобы выдерживать все природные катаклизмы. Идеи, заимствованные у природы, являются самыми верными, так как сооружения человека непрочны и недолговечны, если они не используют законы природы. В наше время такие здания можно все чаще увидеть в больших развитых столицах во всех точках мира.

Список литературы

1. Все изобретено задолго до нас [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yael-shoshany.livejournal.com/285040.html> (Дата обращения: 29.04.19)
 2. Скурлатова М. В. Бионика как связь природы и техники // Молодой ученый. — 2015. — №10. — С. 1283-1289. — URL: <https://moluch.ru/archive/90/18343/> (Дата обращения: 30.04.19)
 3. Современные примеры бионики в архитектуре и дизайне интерьеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://paramaster.su/sovremennye-primery-bioniki-v-arhitekture/> (Дата обращения: 13.05.19)
 4. Как бионический подход повышает энергоэффективность зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ma-architects.ru/bionika-arhitektura-energoeffektivnost-zdanij/> (Дата обращения: 17.05.19)
 5. Бионика - готовые инженерные решения в окружающей среде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.doklad-na-temu.ru/fizika/bionika.htm> (Дата обращения: 05.05.19)
-