

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БИОИНСПИРИРОВАННЫХ ФОРМ

Симонов П. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Научный руководитель – Бжихатлов И.А.

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Современные методы расчета и изготовления конструкций позволяют создавать не только типовые изделия, но и детали, подобные по форме таковым в живой природе. Получение цифровых моделей естественных природных конструкций дает почву для анализа природных процессов эволюции.

Введение

В современных промышленных компаниях для производства деталей все чаще применяются аддитивные технологии, позволяющие эффективно реализовать новые подходы к разработке конструкций. Использование селективного лазерного спекания металлов и моделирование методом наплавления термопластиков сделали возможным изготовление деталей сложных форм, которые могут быть получены в том числе в результате компьютерных методов проектирования деталей, таких как генеративный дизайн и особенно топологическая оптимизация. Результаты применения последней зачастую имеют вид, повторяющий органические формы, встречающиеся в живой природе. Следовательно, можно проводить параллели между человеческими и природными методами проектирования, и таким образом анализировать эволюционные процессы.

Основная часть

Для получения материалов и проведения последующего анализа предлагается брать имеющиеся в природе формы и повторять их в цифровом виде, но не путем ручного трехмерного моделирования, а с применением инструментов топологической оптимизации. К таким природным формам могут относиться различные кости организмов, растения, экзоскелеты насекомых. Перечисленные природные конструкции формируются под влиянием самых разных условий, будь то гравитация, потоки среды, комбинированные сценарии нагружения при движении. Достижение формы цифровой модели, близкой к естественной, подразумевается путем задания таких параметров симуляции, которые бы как можно больше приближали симуляцию к реальному сценарию нагружения природных объектов.

Выводы

Результаты работы можно применять для лучшего понимания того, какие условия влияют на формирование тех или иных элементов в живой природе. Это позволит не только, как это принято, доверять результатам долгой эволюции организмов, но и доказывать либо опровергать ее эффективность, делая новые выводы о ходе формирования природных форм и, возможно, подвергать критике естественный генетический алгоритм.

Симонов П.

Подпись

Бжихатлов И.А.

Подпись