

БІОНІКА: ПРИНЦИПИ РУХУ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ

Секрети дятла

Прискорене кінознімання показало: коли лісовий дятел шукає комах або видовбує собі дупло, його дзьоб набуває максимальної швидкості 7 м/с і зупиняється 0,02 с. Мозок пташки ніколи не травмується! Виявилось, що секрет полягає в тому, що голова дятла переміщається без бокових зміщень. Тому голова і шия захищені від пошкоджень.

У зв'язку з цим у інженерів виникла ідея покращити захисні шлеми космонавтів, обладнавши їх спеціальними шийними скобами, щоб обмежити бокові переміщення.

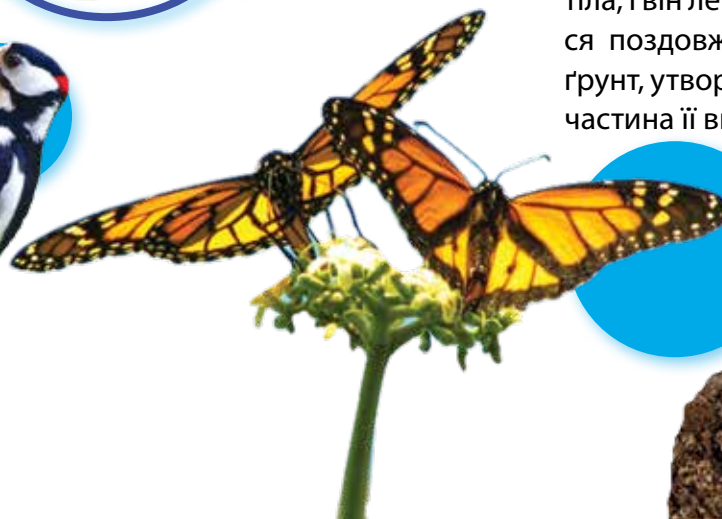
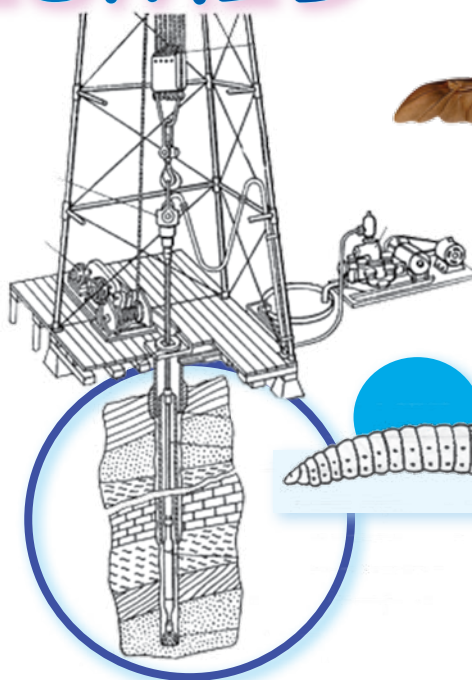
Дятел „підказав” інженерам конструкцію нових автомобільних сидінь, які під час аварійної ситуації гасять значні навантаження від ударів на пасажирів. Їхня особливість у тому, що людина і сидіння – єдина система.

Двокрилі комахи і політ літака

Двокрилі комахи мають дивовижну здатність до маневру в польоті. Вони вміють кардинально змінювати напрямок руху або блискавично (менше ніж за 30 мілісекунд) повертатися назад. А секрет таких здібностей – у двох крихтливих булавовидних „органів балансування” – бризкальцях. Дослідивши політ комах, учені сконструювали вібраційний жиротрон для стабілізації напрямку польоту літака на великих швидкостях.

Черв'як – бурильник

Елементи будови та спосіб переміщення у ґрунті дощового черв'яка знаходимо в установках для буріння свердловин. Скорочуючи кільцеві м'язи, дощові черв'яки стоншують передній край тіла, і він легко проникає між частинками ґрунту. Коли скорочуються поздовжні м'язи, передній кінець потовщується, розштовхує ґрунт, утворюючи нірку. Бурильні установки проникають у землю, і частина її висипається в отвори на бурильних трубах.





Кріт-„дренер”

Дренажні машини для осушування боліт, схоже, придумані не без розгадування секретів вправного риття нір у ґрунті кротоми. Основна частина такої осушувальної машини – дренер. Ще одна складова цього механізму – плуг, який діє, наче кінцівки крота. Плуг прориває шари ґрунту, а дренер рухається за ним і прокладає канал, втоптуючи ґрунт. Так схоже на крота!

Снігохід „Пінгвін”

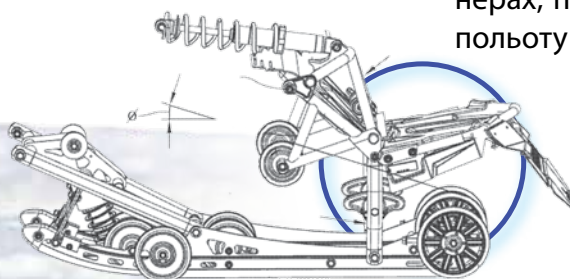
Щоб не провалюватися при ходьбі по пухкому снігу, пінгвіни лягають на живіт і, відштовхуючись крилами та лапами, ковзають по снігу зі швидкістю до 25 км/год. За таким самим принципом діє снігохідна машина „Пінгвін”. Днище лежить на снігу, а корпус відштовхується колісними спицями і ковзає зі швидкістю 50 км/год, не грузне у снігу і не утворює глибокої колії за собою.

Крокуючий екскаватор

Павуків природа наділила досконалим гідроприводом, рідиною у якому є кров тварини. Крокуючий екскаватор теж рухається на базі гідроприводу, схожого на гідропривід павука.



10



Падає, наче кіт

Галілео Галілей писав: „Кожен знає, що кінь, падаючи з висоти 3–4 ліктів, ламає собі ноги, собака, впавши з такої висоти, постраждає незначно, а кіт, падаючи з висоти 8–10 ліктів, не постраждає зовсім, так само, як цвіркун, впавши з вершини вежі, або мураха, яка впала на землю хоч би з поверхні Місяця”.

Чому так відбувається? Міцність кісток і тканин тварин, сила тертя об повітря залежать від площі їхнього перерізу. Кота і коня не можна порівнювати: у них різна будова тіла та „амортизуючі” пристосування, що пом’якшують удар.

Падаючи, кішка вирівнює своє тіло, обертаючись у повітрі так, щоб приземлитися на чотири лапи. Це пом’якшує удар. Цей принцип „кішки” використовують космонавти у стані невагомості.

Птахи-авіатори

Ікавим є політ водних птахів: альбатросів, фрегатів, буревісників, які бездоганно керують своїм тілом, використовуючи повітряні потоки.

У сильний вітер альбатроси рухаються вниз до води, над поверхнею розвертаються грудьми до вітру і знову плавно піднімаються вгору, не махаючи крилами. Вони використовують підймальну силу зустрічного потоку повітря. Птахи без потреби крилами не махають: вони можуть пролетіти сотні кілометрів, майже не затрачаючи енергії.

Авіатори захоплюються польотами птахів. Створюючи планери, які літають без двигунів, вони також використовують енергію руху повітряних мас. Тривалість планерування залежить від вміння використовувати повітряні потоки.

Без сумніву, шанувальникам повітряного спорту (політ на планерах, парашутах, запуск повітряних зміїв) варто придивитися до польоту птахів. Вони перші освоїли планерування і політ!



11



Змах крила

Павчившись літати, людина перевершила птахів за швидкістю, дальністю польоту, висотою. Але за економічністю найкращі в світі повітряні лайнери, що переносять за кілька годин сотні пасажирів через моря й океани, уступають птахам. Політ лелеки майже у 10 разів економічніший, ніж найдосконаліших літаків. Ви тільки погляньте: дзьоб, голова, шия плавно вигнуті під час польоту, ноги підібгані й майже не виступають із тулуба, наче прибране шасі літаків.

Сокіл-сапсан під час горизонтального польоту розвиває швидкість до 180 км/год. Побачивши здобич, він кидається на неї з висоти і в піке досягає швидкості 360 км/год.

Пальму першості віддамо найменшому представнику пернатого світу – колібрі. У погоні за комахами вони розвивають швидкість до 100 км/год, піднімаючись на висоту до 4000 м. Колібрі може зупинитися в повітрі і, не перестаючи працювати крилами, тривалий час висіти, наче вертоліт. Ця пташка вміє літати „боком” і навіть має „задній хід”. Така висока маневреність польоту досягається за рахунок великої частоти змаху крил (понад 50 разів за секунду).

Що ж, творці сучасних повітряних лайнерів мають блискучі приклади від природи, щоб підняти економічність і довести маневреність літальних апаратів, що створила природа!

Водні тварини-суднобудівники

Багато видів риб досягають швидкості десятків кілометрів за годину: блакитна акула – 36 км/год, меч-риба – до 140 км/год. Таку велику швидкість риби розвивають завдяки обтічній формі тіла, конфігурації голови, що сприяють малому лобовому опору. Чому б не прислухатися до порад природи? Замість довгого сигароподібного корпусу, який раніше вважали оптимальним, обриси корпусів сучасних суден схожі на тіла цих тварин. Японські кораблебудівники роблять носи суден схожими на голову вусатих китів, дотримуючись навіть пропорцій тіла цих тварин.

Спостерігаючи за стрімкими рухами тунця у воді, конструктори покращили маневреність вантажних суден, встановивши на них горизонтальні стабілізатори на зразок плавців тунця.

У кашалотів асиметричний череп, а у лицьовій частині – жирова подушка. Цей орган керує плавучістю тварини. Така природня особливість зацікавила конструкторів батискафів, адже ці апарати опускаються і піднімаються, тому їх оснащують системою керування, як у кашалотів.

Живі „торпеди”

Дельфіни, граючись, обганяють кораблі завдяки великій потужності хвоста і обтічній формі тіла. Винахідники виготовили дерев'яну модель дельфіна і обладнали її потужним двигуном. Але виявилось, що швидкість моделі в 10 разів менша, ніж у дельфіна. Загадка крилася в особливій будові шкіри тварини, яка усуває завихрення водного потоку, зменшуючи опір води.

Інженери створили спеціальні гнучкі обшивки для торпед і підводних човнів, схожі за будовою на шкіру дельфіна, й опір води зменшився більш ніж удвічі. Водночас виявилось, що шкіра тварини сама активно гасить швидкість потоків води. Здавалося б, що більша швидкість руху дельфіна, то більший опір води його рухові. Однак на великих швидкостях шкіра ссавця починає коливатися і гасить вихори потоків води вздовж тіла. У сучасному суднобудуванні конструктори намагаються досягти „технічних характеристик” дельфіна, виготовляючи обшивки човнів із багат шарової гуми, в яку періодично нагнітається і відкачується повітря. Хвиля, що біжить вздовж корпусу, імітує рух шкіри дельфіна.