

науково-популярний журнал

ВИНАХІДНИК і РАЦІОНАЛІЗАТОР

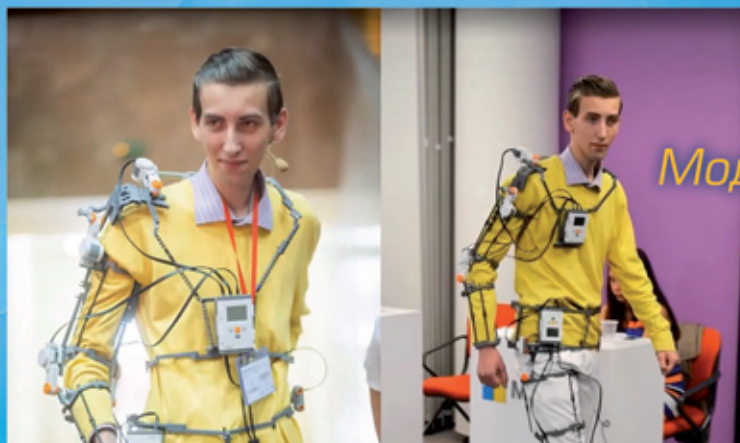


НАУКА і ТЕХНІКА

Передплатний індекс
06731

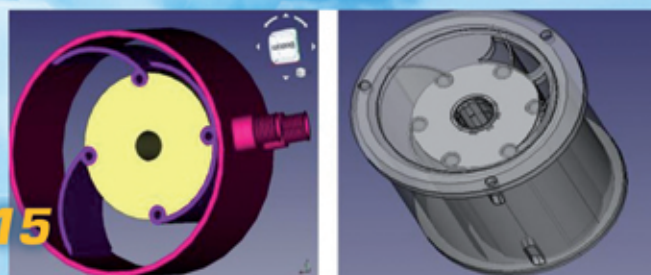
№ 2 (127) 2019 р.

Більше енергії
з вашого даху **с.24**



Модульний екзоскелет **с.9**

Надзвичайно легкий
і компактний двигун **с.15**





ВИНАХІДНИК І РАЦІОНАЛІЗАТОР

№ 2 (127) 2019 р.

Науково-популярний,
науковий журнал
«Винахідник і раціоналізатор»
№ 2 – 2019 р.

Засновник журналу:
ВГО Українська Академія Наук

Зареєстровано:
Державним комітетом
інформаційної політики,
телебачення та радіомовлення
України. Свідоцтво Серія KB
№4278 від 31.07.1997 р.

Голова редакційної ради:
Онiпко О.Ф., заслужений
винахідник України, доктор
технічних наук

Головний редактор:
Китаєв М.М.

Коректор:
Кодря В.В.

Редакційна рада:
Аль-Ріфаї Н.М.; Березанський В.І.;
Демчишин А.В., д.т.н.;
Конеченков А.Є., д.т.н.;
Коробко Б.П., к.т.н.;
Мікульонюк І.О., д.т.н.;
Перегінець І.І.; Савенко В.І., к.т.н.;
Скопенко А.Ю.; Федоренко В.Г.,
д.е.н.; Черевко О.І., д.е.н.;
Якименко Ю.І., д.т.н.

Директор:
Онiпко А.О.

Видається за інформаційної
підтримки Державної служби
інтелектуальної власності,
ДП «Український інститут
інтелектуальної власності»

Адреса редакції:
03142, м.Київ, вул. Семашка, 13
Тел.: +38 (044) 424-51-81
www.vir.uan.ua
vinahid@ukr.net

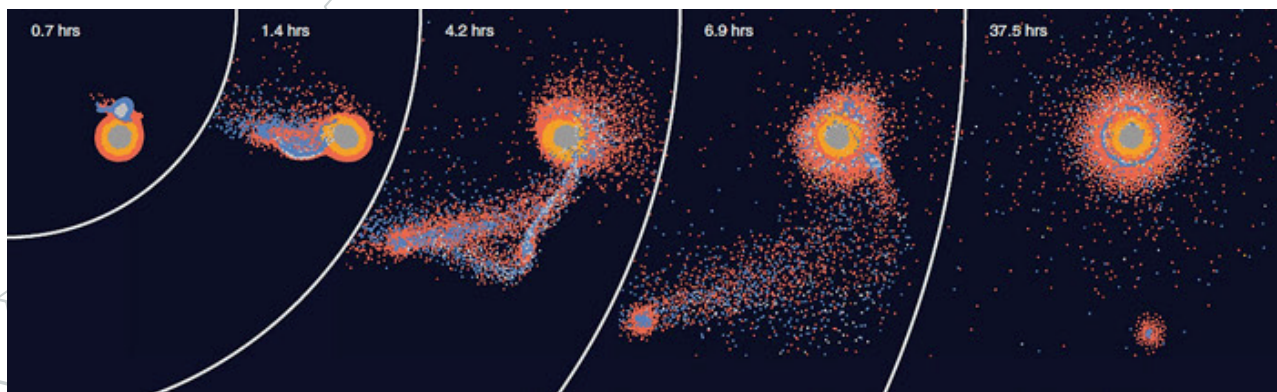
Друкарня:
ТОВ «ДКС-Центр»
Тел.: +38 (044) 467-65-28

ЗМІСТ

Новини науки і техніки	2
Бендерська О., Бессараб О. Спосіб комплексної переробки томатів	7
Скороход О. Модульний екзоскелет «UniExo»	9
Садова І. Агророзробка BIOsens MYCO	13
Андрієшин М. Надзвичайно легкий і компактний двигун	15
Тетюшев Д. Розкриття таємниці хромосом	16
Гигинейшвили Д., Савенко В. Начало новой эры применения базальтового камня	18
Доктор Цуй Більше енергії з вашого даху	24
Нисцюк В., Шаблов В. Новая технология при изготовлении водотопливных эмульсий	26
Конеченков А. Прогресс ветроэнергетического сектора Украины	29
Вареник О. Нормативні акти щодо захисту персональних даних	31
Пост-реліз UKRCMFOR 2019	33
10 найдорожчих речовин на планеті	34



Гіпотеза утворення Місяця



Місяць міг сформуватися з магми яка вилилася на орбіту земної кулі

Прийнято вважати, що Місяць утворився в результаті зіткнення з Землею іншого небесного тіла розміром з Марс. Однак, в рамках цієї популярної гіпотези неможливо пояснити схожість ізотопного складу земних і місячних порід, що вказує на походження їх здебільшого з одного матеріалу.

Група японських вчених на чолі з Нацукі Хосоно (Natsuki Hosono), математиком і планетологом з Агентства морських і геологічних наук та технологій Японії (Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology), створила нову комп'ютерну модель гігантського зіткнення, яка знімає цю суперечність. Результати моделювання опубліковані в журналі Nature Geoscience.

Побудована японськими вченими модель заснована на припущенні про те, що в момент зіткнення поверхня Землі була не твердою, а покритою океаном магми.

Згідно найпопулярнішої гіпотези Місяць утворився приблизно 4,5 млрд років тому в результаті зіткнення з Землею гіпотетичної протопланети Тейя. Вперше ця гіпотеза була сформульована в 1975 році американськими астрономами Вільямом Хартманном і Дональдом Девісом (W. K. Hartmann, D. R. Davis, 1975. Satellite-sized planetesimals and lunar origin). Її часто так і називають – гіпотезою гігантського зіткнення (Giant-impact hypothesis). Спостережуваний зараз кутовий момент системи «Земля – Місяць» говорить про те, що удар припадав по дотичній.

Розрахунки показують, що при такому зіткненні Місяць мав би на 60% складатися з матеріалу Тейї, однак насправді речовина Місяця (принаймні, те що є доступним для вивчення) має дуже близьку подібність з матеріалом Землі. Зокрема, в місячних зразках, доставлених на Землю в рамках місії «Аполлон», співвідношення ізотопів кисню майже таке ж, як у речовини земної мантії, а ізотопні відносини титану повністю збігаються з земними.

Ця невідповідність – головна причина неприйняття гіпотези гігантського зіткнення багатьма вченими-планетологами.

Автори дослідження показують, що все стає на свої місця, якщо допустити, що на момент зіткнення поверхня Землі не була твердою, а була повністю покрита океаном розплавленої магми. Ударне ж тіло (Тейя) було при цьому повністю твердим. Проведене моделювання показало, що при такому допущенні – навіть в разі зіткнення по дотичній – саме рідка магма земного походження складе основний обсяг матеріалу, викинутого в навколоземний простір.

Отже, концептуальні рамки походження Місяця повинні пояснювати як хімічну, так і механічну характеристики системи Земля-Місяць, щоб бути життєздатними. Класична концепція косого гігантського впливу пояснює великий кутовий момент і відсутність заліза у великій кількості, на який так багатий Місяць, але в цьому сценарії важко пояснити подібність ізотопних композицій Землі і Місяця, не порушуючи обмеження кутового моменту. Японськими вченими запропоновано, що гігантське тверде космічне тіло вдарило прото-Землю, коли вона була покрита океаном магми, за звичайних умов зіткнення. Зроблене моделювання гідродинамічних зіткнень із згладженими частками з щільністю незалежно від рівняння стану, що підходить для розплавлених силікатів. Ці розрахунки показують, що через велику різницю в нагріванні удар-



ної сили між силікатними розплавами і твердими речовинами (гірськими породами), значна частина викинутого матеріалу, що утворює Місяць, виводиться з океану магми, навіть при дуже косому зіткненні. Показано, що ця модель узгоджує композиційні подібності та відмінності між Місяцем і Землею, задовольняючи при цьому обмеження кутового моменту.

Срібні мурахи-бігунки

Срібні мурахи-бігунки *Cataglyphis bombycinus*, мешканці спекотних африканських пустель, цілком виправдовують свою назву: на сонці їх тіло відливає сріблястим блиском. Ентомологи і фізики стали розбиратися, з чим пов'язана така незвичайна зовнішність срібних бігунків. Вивчення мурашиної зовнішності привело дослідників до ідеї теплоізолюючих матеріалів нового типу.

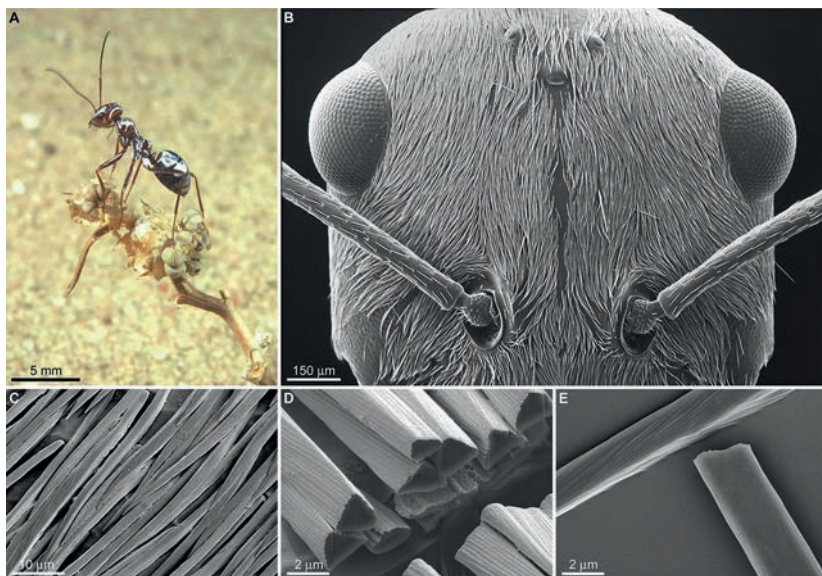
Срібні мурахи-бігунки дивовижні: вони живуть в найспекотніших і посушливих пустелях Центральної і Північної Африки. Вони залишаються активними при виключно високих температурах – до 58 °C, коли все інше населення пустелі ховається в нори й намагається не рухатись. Вони займають нішу денних пустельних падальщиків – їх здобиччю стають ті, хто менш стійкий до африканської спеки і помер від перегріву або зневоднення. Що ж допомогло цим мурашкам стати рекордсменами термостійкості?

Відомо, що довгі ноги підтримують їх тіло трохи вище від гарячої поверхні піску, ніж у інших комах. Відомо також, що ефективний теплообмін забезпечують щілиновидні дихальця. Допомагає вижити у спеку і особливий спосіб добування харчування – «дрібними перебіжками».



Срібні мурахи-бігунки *Cataglyphis bombycinus*

Пробігши по землі коротку відстань, мураха забирається на камінь або суху травинку і, використовуючи різкий вертикальний термоградієнт, скидає надлишок тепла; потім біжить далі. У таких «охолоджуючих» паузах мураха проводить близько 70% всього часу пошуку харчування. Але цього не достатньо. Як з'ясували фахівці з Центру функціональних наноматеріалів Брукгейвенської національної лабораторії, Вашингтонського і Колумбійського університетів (США) і Цюрихського університету (Швейцарія), справлятися з високою температурою мураш-



A – срібний бігун, який відпочиває від спекотної землі, забравшись вище на суху рослину; B – голова мурашки, покрита волосками; C – волоски, що налягають один на одного; D – видно трикутні перерізи волосків і поверхню в борозенках на верхніх гранях; E – верхня і нижня межі волосків: верхня з борозенками, а нижня гладка.



кам допомагає незвичайний густий волосяний покрив. Все їхнє тіло зверху і з боків закрито шаром волосків.

Ці волоски, як з'ясувалося, мають в перерізі трикутну форму, поступово звужуються до кінців і спрямовані строго паралельно один одному. Дві верхні межі призми мають поздовжні борозенки або зморшки, а нижня межа гладка (рис. 3).

Цей незвичайний волосяний покрив працює двояко. По-перше, він відображає світло у видимому і в короткохвильовому інфрачервоному діапазоні. Борозенки на гранях підсилюють розсіюючий ефект. По-друге, в середньохвильовому інфрачервоному діапазоні призматичні волоски підсилюють теплову емісію, а це якраз той діапазон, на який припадає тепловипромінювання мурашиного тіла (6-16 мкм). Фізика цього явища зрозуміти неважко, для цього потрібно намалювати, які грані призми відображають світлові (електромагнітні) промені. Найкращим чином призматичний волосок буде відбивати світло, що падає під кутом 30°, найгірше – під кутом 90°. При збільшенні довжини хвилі падаючого променя, відповідно до закону випромінювання Кірхгофа, відбиття світла буде зменшуватися, зате випромінювання посиляться.

Ці припущення про роботу призматичних волосків вчені перевірили експериментально. Вони порівняли світлове розсіювання і температуру мурашки з волосками і без волосків. Для цього їм довелося не тільки налагодити спектрометр під мікрооб'єкт – мурашину голову або черевце, а й «поголити» кількох піддослідних мурах. Цю останню маніпуляцію вони навчилися робити за допомогою притупленої вольфрамової голки. Як написали вчені в методичній частині, досить провести голкою по волосках, і вони легко опадають, прилипаючи до голки за рахунок електростатичного заряду.

В експерименті дійсно підтвердилося, що розсіювання світла видимого і короткохвильового інфрачервоного діапазону на 25% сильніше у мурах з волосками, ніж у безволосих. Але ще цікавіше, що вдалося показати і збільшення тепловіддачі в середньохвильовому інфрачервоному діапазоні. Підраховано з використанням експериментальних даних, що теплоемісія волохатої поверхні приблизно на 15% сильніша, ніж безволосої. В результаті час, який потрібно витратити на «охолюючий» відпочинок, зменшується.

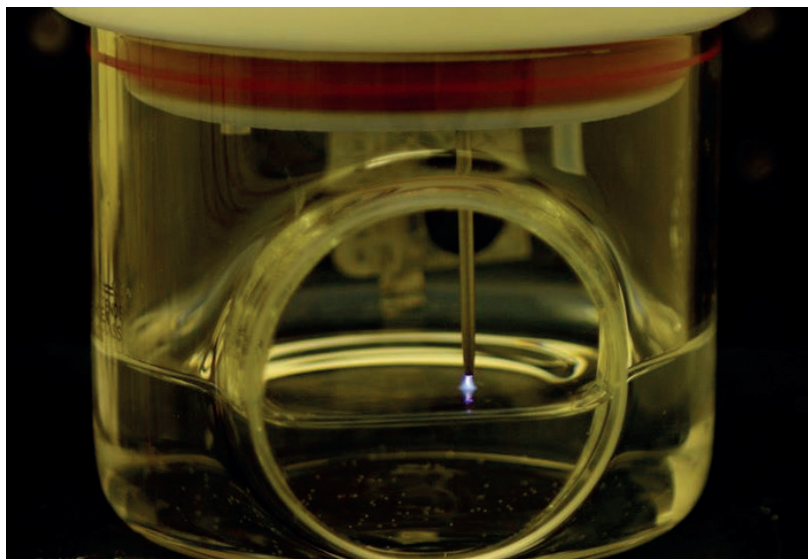
Дані дослідження дозволили вченим висунути припущення, що волокна з такими властивостями, як у волосків срібних бігунків, можуть бути використані для розробки теплоізолюючих і самоохолоджуючих матеріалів різного призначення.

Плазмовий електроліз отримання аміаку з азоту і води

Американські хіміки отримали аміак з азоту і води, не використовуючи ні жорстких умов реакцій, ні каталізаторів. Для активації азоту вони використовували плазмовий електрод. Аміак – найважливіший продукт хімічної промисловості, саме в нього пов'язують атмосферний азот для виробництва інших азотовмісних сполук. Щорічно виробляється 180 млн тонн аміаку за розробленим більше століття назад процесу Габера – Боша, на що витрачається 1% від всієї енергії, що виробляється людством. Новий спосіб, якщо його вдасться масштабувати і впровадити в промисловість, повинен буде полегшити цей тягар без втрати продуктивності.

Азот – один з найпоширеніших елементів на Землі, тільки в атмосфері загальна кількість азоту оцінюється в $3,87 \cdot 10^{15}$ тон. Незважаючи на це, зв'язування атмосферного азоту являє надзвичайно складне завдання – міцний потрійний зв'язок між атомами в молекулі N_2 робить цю молекулу вкрай інертною.

В даний час зв'язування атмосферного азоту в промисловості проводять за допомогою процесу Габера – Боша: аміак синтезується з атмосферного азоту і водню в присутності залізовмісних каталізаторів при високому тиску (150-300 атмосфер) і температурах (400-500 °C). Незважаючи на зовнішню простоту реакції, що лежить в основі процесу Габера – Боша (її рівняння виглядає так: $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$), «за нього» було присуджено вже дві Нобелівських премій з хімії. Перша – Фрицу Габеру (в 1918 році), одному з розробників промислового отримання аміаку з водню і азоту, друга – Гергарду Ерстю (в 2007 році) за роботи з вивчення механізму процесу Габера – Боша, що дозволили зробити його ефективнішим.



Плазмовий електрод в дії

Інтерес до цієї простої реакції легко пояснити: процес Габера – Боша став важливим етапом у розвитку хімічної технології, завдяки якому з'явилася можливість виробляти азотні добрива, вибухові речовини і хімічну сировину, що не залежачи від родовищ селітри. Отримані завдяки процесу Габера – Боша дешеві азотні добрива дозволили збільшити продуктивність сільського господарства і знизити загрозу голоду в промислово розвинених державах Європи і Америки.

За різними оцінками, на отримання аміаку людство витрачає не менше 1% від усієї виробленої

енергії: аміаку потрібно багато, а процес Габера – Боша вкрай енерговитратний. По-перше, щоб отримати з азоту і водню аміак, потрібно затратити колосальну енергію на стиск і розігрів азото-водневої суміші. По-друге, реакція азоту з воднем оборотна і вихід аміаку становить всього 15% від можливого. Через це необхідно на виході з реактора азото-воднево-аміачну суміш розділяти і решту після відділення аміаку, азот і водень заново направляти в реактор, збільшуючи час перебування вихідних речовин при підвищених тиску і температурі.

Останнім часом робляться спроби знайти альтернативу процесу Габера – Боша, яку можна було б використовувати в тих же масштабах: ведуться розробки способів синтезу аміаку в більш м'яких умовах або / та застосування відновлюваних джерел (води або водню, отриманого її електролізом). В якості перспективних варіантів розглядають фотокаталітичні і електрохімічні процеси.

Мохан Санкаран (R. Mohan Sankaran) і його колеги з Кейсівського університету Західного резервного району (Клівленд, США) вирішили використовувати не каталітичну, а плазмову активацію азоту для реакції (рис. 4). Цей спосіб активації азоту відомий вже давно: ще до робіт Габера був розроблений процес Біркеланд – Ейде (Birkeland-Eyde process) – отримання оксидів азоту при пропущенні повітря через електричну дугу. Правда, він був набагато менш ефективним, ніж спосіб, розроблений Габером. В якомусь сенсі ця ідея була підглянена у самої природи: під час гроз блискавки досить ефективно розбивають молекули N_2 , в результаті чого утворюються оксиди азоту.

У минулому році була опублікована робота, в якій плазмова активація дозволила отримати аміак з азоту і водню на гетерогенном каталізаторі при атмосферному тиску і відносно низькій температурі – 200 °C (P. Mehta et al., 2018. Overcoming ammonia synthesis scaling relations with plasma-enabled catalysis). Водень для цієї реакції знову ж був отриманий конверсією природного газу і, хоча результати цього дослідження, безперечно, цікаві, проблему селективного відновлення азоту до аміаку за допомогою поновлюваного сировини поки що не вдавалося вирішити нікому.

Американські вчені вирішили використовувати гібридний електролітичний підхід, щоб спробувати отримати аміак в м'яких умовах і при атмосферному тиску без каталізаторів. На відміну від зазначених вище процесів, в яких азот активується плазмою, ключовими частинками для нової реакції є гідратовані електрони. Ці частинки – різновид сольватованих електронів, тобто електронів, захоплених середовищем через поляризацію ними оточуючих молекул, – є найбільш ефективними відновниками. Гідратовані електрони виникають в розчині при взаємодії води і плазми, що утворюється в результаті руйнування молекул N_2 під дією електричного струму. Те,

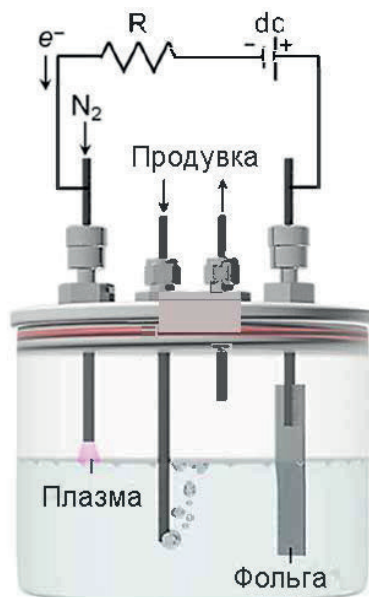


Схема установки для плазмового електролізу аміаку з азоту і води.

що гідратовані електрони можуть відновлювати азот до аміаку було вже відомо, проте в попередніх роботах сольватовані електрони отримували за допомогою опромінення ультрафіолетом.

Установка працює від джерела постійного струму (dc), гальваностатичний контроль якої здійснюється резистором (R). Стрілочкою показано напрямок руху потоку електронів (e^-). Пристрій схожий на стандартну установку для електролізу, в якій металевий катод зазвичай занурений в електроліт, замінений плазмовим катодом: плазма утворюється в зазорі між поверхнею рідкого електроліту і соплом з нержавіючої сталі, за яким при атмосферному тиску подається азот або суміш азот-аргон. Утворені в плазмі вільні електрони потрапляють в електроліт, де гідратуються. Азот (азот-аргонове суміш) також подається і відводиться через блок продувки (Purge), тиск над електролітом дорівнює атмосферному. В якості електроліту в експериментах виступали розчини сірчаної кислоти різної концентрації в деіонізованій воді. Кислота служить як джерелом іонів H^+ , необхідних для отримання аміаку, так і для зв'язування перетворюваного аміаку в гідросульфат амонію.

Досліди групи Санкаран показали, що можна отримувати гідратовані електрони на кордоні розділу газ / рідина, які відновлюють атмосферний азот до аміаку з високою вибірковістю: практично 100%, що вступають в реакцію молекул азоту N_2 перетворюється в аміак NH_3 . Правда настільки висока вибірковість може пояснюватися і тим, що утворений в результаті реакції аміак просто не міг вступати у вторинні реакції окислення – експерименти проводили не з повітрям, а з чистим азотом або сумішшю азоту і аргону, тобто аміак та інші продукти реакції просто не могли окислюватися.

Ця спроба отримання аміаку за допомогою плазмового електролізу з відновлюваної сировини здається досить перспективною: отримувати аміак з води і азоту, як уже говорилося, досить заманливо, в пропонованому способі досягається хороший вихід аміаку. Звичайно, енергія, необхідна для створення плазми, теж велика, однак, теоретично, цей процес повинен поглинати менше енергії – немає необхідності витратити енергію на стискання азоту до сотень атмосфер.



Ольга Бендерська, Олександр Бессараб

Спосіб комплексної переробки томатів

Патент на винахід № 119207

Винахід належить до харчової промисловості, зокрема, до консервної галузі. Найбільш близьким за технічною сутністю до способу, що пропонується, є вибраний за найближчий аналог спосіб переробки томатів (Патент РФ № 2464814, бюл. № 30, від 27.10.2012 р.) за яким відокремлену від томатної пульпи масу з насінням і шкіркою при температурі 80-90 °С поділяють на м'якоть, насіння і шкірку. М'якоть повертають в томатне пюре для отримання томатної пасти, висушене насіння реалізують як посівний матеріал, а шкірку утилізують в якості кормових добавок.

В зазначеному винаході пропонується вдосконалення способу комплексної переробки томатів із застосуванням безвідходної технології, а саме перероблення томатної сировини, яку відносять до відходів даної галузі – томатних шкірки та насіння, отримання нових томатних напівфабрикатів із збереженням основних та надання їм нових органолептичних та фізікохімічних показників та зниження енергетичних витрат на виробництво тоματοпродуктів.

Спосіб комплексної переробки томатної сировини полягає в послідовних операціях інспекції із видаленням некондиційних, вражених шкідниками та хворобами плодів, митті та механічному видаленні плодоніжок томатів, згідно з винаходом, як сировину використовують томати різного ступеню стиглості та морфологічної будови, бланшування томатів проводять при температурі 60...120 °С протягом 0,5...10 хвилин, після цього проходить очищення томатів з подальшим їх подрібненням до розмірів частинок 5...15 мм, насіння томатів видаляють при здвоєному протиранні на ситі з діаметром отворів 1...2 мм, а на другому ситі з діаметром отворів 0,3...0,6 мм остаточно протирають томатну масу.

Відокремлені від основної сировини шкірочка та насіння, згідно з винаходом, подрібнюються в диспергаторі до ступеню дисперсності 2...10 мкм. та додаються до основної томатної маси. Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак винаходу і очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

В якості сировини для переробки із застосуванням комплексної технології переробки запропоновано використовувати томати різного ступеню стиглості: від зеленостиглих до стиглих, що дозволяє значно скоротити кількість сировини, що не використовується. Томати містять цукри – в основному фруктозу і глюкозу, мінеральні солі йоду, калію, фосфору, бору, магнію, натрію, марганцю, кальцію, заліза, міді, цинку, водо- і жиророзчинні вітаміни, включаючи β-каротин і лікопін. Зеленостиглі томати містять значну кількість харчових волокон та хлорофілу, відрізняються від червоних і жовтих томатів вищими показниками антирадикальної та антиоксидантної активності, що обумовлює їх застосування в комплексній технології виробництва тоματοпродуктів.

Основною проблемою переробки томатної сировини є утворення великої кількості не використовуваної біологічно цінної сировини – томатного насіння та шкірочки. При використанні класичних схем переробки томатів кількість насіння та шкірочки може становити від 3% до 8 % загальної маси томатів. Насіння томатів за хімічним складом становить велику цінність. Середні дані хімічного складу повітряно-сухого насіння томатів наступні, %: вологість – 7,5; вміст білків – 25-30; жирів – 25,0-34,0; екстрактивних речовин – 15-18; целюлози – 16,0-25,0; золи – 2,5-3,0.

Як видно з наведених даних, насіння томатів містять велику кількість засвоюваного протеїну, а також жирів. Насіння томатів, містить в своєму складі ненасичені жирні кислоти і особливо лінолеву, яка високо оцінюється фахівцями з харчування, лікарями, що дозволяє віднести її до групи цінних харчових олій. Томатопродукти, отримані з використанням подрібненого насіння, набувають слабо вираженого специфічного приємного смаку і аромату. Насіння томатів містить також вітаміни Е і каротиноїди – природні антиоксиданти.

Шкірка томатів багата на природні антиоксиданти, харчові волокна, які в основному представлені клітковиною, яка нормалізує діяльність корисної кишкової мікрофлори та



Таблиця 1

№ п/п	Температура бланшування, °С	Тривалість бланшування, хвилини	Висновки
1	50	4	Груба консистенція, утруднена операція подрібнення та протирання, наявність волокнистих включень, що є баластними при комплексній переробці томатної сировини
2	60	10	Оптимальна консистенція, фізико-хімічні та органолептичні показники якості, гармонійний смак томатних напівфабрикатів.
3	90	6	
4	120	0,5	
5	130	2	В результаті дії високих температур утворюється велика кількість складних нерозчинних сполук, які мають смак та колір не властиві даному продукту

сприяє виведенню з людського організму різних токсичних речовин.

Якщо бланшування томатів проводять при температурі 60...120° С протягом 0,5...10 хвилин, це дозволяє досягти переходу протопектину, яким прикріплена шкірка томатів до плоду, в розчинний пектин та зменшити мікробне обсіменіння сировини. Цей режим бланшування дозволяє отримати високі органолептичні та фізико-хімічні показники отриманого напівфабрикату.

При застосуванні температур вище 120 °С та тривалості процесу більше 10 хвилин структура томатів швидко втрачається, проходять процеси розкладу біологічно активних речовин, що призводить до погіршення органолептичних та фізико-хімічних показників кінцевого продукту. При бланшуванні за температури нижче 60 °С утруднюються операції очищення томатів та подальшого протирання.

Процес здійснюють таким чином. Томати, які надходять на виробництво, інспектують із видаленням некондиційних, вражених шкідниками та хворобами плодів, миють у машинах, які призначені для миття сировини із пружною консистенцією, яка містить велику кількість пектинових речовин, вуглеводів і невелику кількість целюлози та видаляють плодоніжки. Бланшують томати у воді при температурі 85 °С протягом 5 хвилин для забезпечення процесу гідролізу протопектину, яким шкірка прикріплена до плоду, та переходу його в розчинний пектин та проводять механічне очищення від шкірки, яку відділяють в окрему ємність.

Очищені томати дроблять з використанням дробильної машини валкового типу до розмірів частинок 10 мм для полегшення подальшого протирання, де на ситі з діаметром отворів 1 мм відділяють насіння, а на другому ситі

з діаметром отворів 0,3 мм остаточно протирають масу.

Відокремлені від основної сировини шкірочки та насіння подрібнюють за допомогою диспергатора до ступеню дисперсності 2...30 мкм. Пристрій являє собою сукупність електродвигуна і диспергуючого вузла, насіння та частки шкірки проходять між обертовим ротором і нерухомим статором по каналах, що періодично відкриваються і закриваються при цьому, переходячи з рівня на рівень, за рахунок кавітаційного ефекту поступово подрібнюються і змішуються до потрібного ступеню дисперсності 2...30 мкм. Отриману подрібнену фракцію шкірки та насіння додають до протертої томатної маси з отриманням напівфабрикату із оптимальними фізико-хімічними та органолептичними показниками, придатними для подальшої промислової переробки. Приклади реалізації пропонованого способу наведені в таблиці 1.

Як видно з наведених в таблиці даних, використання короткотривалого бланшування томатів при температурах, нижчих 60 °С, не дозволяє досягти бажаної консистенції томатної маси та утруднює операції очищення та протирання томатів. Бланшування при температурі понад 120° С можливе лише за використання гострої пари та призводить до утворення складних нерозчинних сполук, які мають невластиві даному продукту колір та смак та погіршують органолептичні показники томатного напівфабрикату.

Технічний результат винаходу полягає в тому, що спосіб комплексної переробки томатів дозволяє отримати напівфабрикат із оптимальними фізико-хімічними та органолептичними показниками завдяки застосуванню в технології переробки цінних компонентів сировини – томатних насіння та шкірочки.



О. Скороход

Модульний екзоскелет «UniExo»

Унікальний роботизований екзоскелет UniExo, розроблений 22-річним студентом національного авіаційного університету України, винахідником Антоном Головаченко, вже встиг стати сенсацією на кількох міжнародних виставках і виграти не один грант.

Цей проект виграв в конкурсі Silicon Valley Robotics (міжнародний конкурс в Силіконовій Долині США, 2016 р)

До створення ноу-хау, як за класикою, підштовхнула особиста історія. Перший прототип Головаченко змайстрував для своєї бабусі, у якої паралізувало руку. Успішний результат надихнув його на подальшу роботу, і тепер, через два роки, Антон представляє майже готову модель.

Скажімо прямо: я очікувала побачити складну металеву конструкцію, яка одягається на все тіло, яку бачила на фотографіях річної давності. Однак на мені закріпили легке пристосування, яке «розгойдувало» розслаблену руку. Така зміна демонструє значні поліпшення моделі, підкреслює автор проекту.

Як через українську бюрократію Антону довелося перекваліфікуватися з винахідника в бізнесмени, і чому це добре? У чому унікаль-

ність UniExo? Чому він не поспішає оформляти український патент, і чому це не має значення? Чи потрібна державна підтримка українським розробникам, і чи є вона на Заході? Про це розповідає сам Антон.

Конкуренти та еволюція проекту

UniExo працює як тренажер по реабілітації. Раніше наш продукт становив стаціонарний екзоскелет. Тобто, повний скелет, який одягається на людину. Зараз ми просуваємо модульний екзоскелет, що складається з окремих частин. Він вигідніший і по комфортабельності і за вартістю. Людина може взяти окрему частину нашого модульного скелета і проходити комфортну реабілітацію. Це краще, ніж важкі медичні пристрої або робота з фізіотерапевтом, який розробляє, наприклад, руку.

Екзоскелетів в світі дуже багато, майже всі вони стаціонарні. Вони потрібні тільки тим людям, які паралізовані повністю. В основному застосовуються для ніг. Але для реабілітації рук сьогодні також використовуються стаціонарні апарати. Це величезна машина, яку людина одягає на себе (заради реабілітації однієї руки). І за це він повинен платити близько тисячі євро в день.

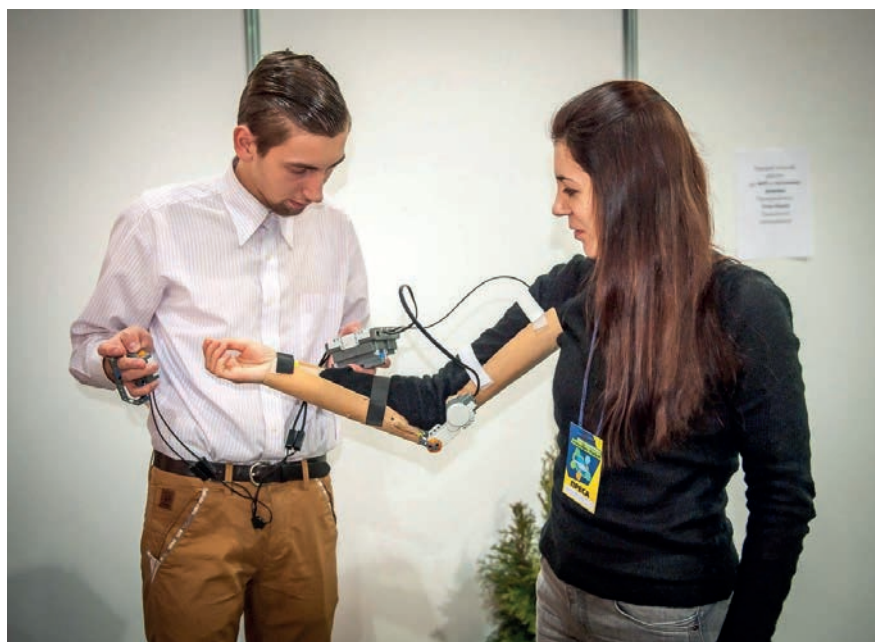


Рис. 1. Спроба дії екзоскелету в натурі (зліва А. Головаченко)



Рис. 2. Демонстрація роботи екзоскелету

Але в нашому пристрої це вирішується інакше. Екзоскелетом UniExo може легко користуватися будь-яка паралізована людина, повторюючи той же самий рух багаторазово, тим самим нарощувати м'язову масу. Причому, частота і кут руху записуються алгоритмічно програмними засобами для подальшого використання і які в свою чергу живляться від малогабаритного акумулятора. В нашій пробній моделі заряду вистачає на пару годин. Зараз намагаємося збільшити до восьми годин.

Є два типи управління – за допомогою сенсорів (рис 2) і за допомогою мобільного додатку. Мобільний додаток ми ще допрацюємо.

При сенсорному управлінні за допомогою пульта, натискаючи на кнопки, можна підняти і опустити паралізовану руку. Рукою можна рухати на будь-який кут. Якщо пошкоджена права рука, то сенсорним пультом в лівій руці людина може управляти екзоскелетом. Якщо обидві руки пошкоджені, то регулювання відбувається за допомогою мобільного додатку. Також регулюється потужність – від 10% до 100%.

Поки представляємо пробну модель – це не фінальний продукт, яким відразу може

користуватися людина. Над цією моделлю ще потрібно працювати, але вона максимально наближена до реальних параметрів і умов.

У проекту багато нововведень, які сьогодні не можуть застосовуватися до звичайних екзоскелетів. Якщо подивитися на зарубіжні аналоги – екзоскелети Walking контролюються за допомогою пульта, який на дроті ззаду прикріплений до акумулятора. Але в цьому немає сенсу – простіше управляти за допомогою планшета.

Грубо кажучи, ми почали покращувати компонентну частину вже існуючих екзоскелетів. Вбудували нормальний акселерометр і гіроскоп, який може стабілізувати рух. Завдяки йому не потрібні милиці, щоб утримати пацієнта, який реабілітується за допомогою екзоскелета.

Починали ми робити комплектуючі з конструктора Lego Mindstorms, але сьогодні від нього залишилась лише оболонка. Всередині були всі пластикові компоненти, ми їх замінили на металеві. Завдяки цьому він руку піднімає надійно. Деякі обчислювальні частини ми замінили на поліпшені. Зараз ми ведемо переговори з Intel Capital для отримання мікросхем,



які можуть працювати ефективніше. Також шукаємо хороший серводвигун і розробили мобільний додаток – щоб приладом міг керувати і лікар, і пацієнт.

Останнє – це самі алгоритми. Над програмуванням потрібно ще довго працювати. Спочатку наш проект був більш наукомісткий, тому що спершу потрібно було створити алгоритмічну частину.

Розроблений нами екзоскелет буде вигідний в плані ціни через застосування 3D-принтеру. За допомогою цієї технології зменшується вартість багатьох компонентів. Готова конструкція обійдеться в 10-15 разів дешевше, ніж існуючі аналоги – від \$5 тис до \$15 тис.

Для подальшого вдосконалення розробки потрібен доступ до лабораторій з робототехніки.

У моєї бабусі були проблеми з правою частиною тіла. Замість реабілітації в клініках, яку вона проходила багато разів, я вирішив створити цей пристрій. Надихнула на цю технологію серія фільмів «Залізна людина». З того часу минуло два роки.

Сам екзоскелет придумано не за один день. Це величезна робота. При наших реаліях в обмежених ресурсах це займає багато часу. Деякі партнери, які запрошують до себе, намагаються допомогти виробничими зв'язками та потужностями. У цьому плані для мене дуже важливий останній конкурс Silicon Valley Robotics. Він дає доступ до лабораторій з робототехніки, де є компоненти та потужності, які мені потрібні для завершення фінального продукту екзоскелета. Тепер ми потрапили в акселераційну програму.

Я не очікував, що люди будуть настільки підтримувати мій проект. Величезне спасибі всім, що підтримали мене в Фейсбуці.

Дуже шкода, що загальна підтримка стартапів не походить від уряду. Проект позиціонувався як більш наукомісткий, але так як підтримки від держави не було, то довелося адаптуватися під реалії – переходити в сферу стартапів, дізнаватися всі бізнес-складові і презентувати продукт на новому рівні.

Приблизно рік тому ми зверталися до деяких інстанцій, але нам люб'язно відмовили. Тому ми вирішили співпрацювати з іноземними організаціями – вони без бюрократії можуть більше допомогти, в тому числі, в плані знань. Я зараз набагато краще розбираюся в техноло-

гіях ведення бізнесу, тому що іноземні колеги поліпшили мої знання. Це люди з Польщі, Швейцарії, Гонконгу, які вели свій бізнес і знають, як його робити. З їх досвіду я вибудовую стратегію просування екзоскелета на ринок.

На цей час студенти не мотивовані чимось займатися. З одного боку, в Україні близько 5%-8% винаходів створюються людьми, які навчаються в університеті. Але потім їм потрібно повністю займатися цим продуктом. А як тільки він виїжджає за кордон, там отримують практично цілковиту підтримку від держави – як в європейських країнах, так і в американських, в тому числі, в Мексиці. Ми намагаємося бути патріотами своєї держави, нашу країну потрібно розвивати і пропагувати. Але, звичайно, будемо намагатися отримувати допомогу й від американських програм.

Проведення іспитів і тестування

Досить тривалий час проводилися закриті тестування екзоскелета в «Охматдиті». Відкриті тести нам не можна робити, тому що немає промислових прототипів. Та й це займає бюрократичні процедури. У США також, але там, якщо є дозвіл Міністерства охорони здоров'я, то можна оформити заявку. Якщо продукт потрібно протестувати, то його віддають в лабораторію, де спільно з розробником тестують.

Тому, в нашому випадку на відкриті тести люди можуть погодитися тільки на добровільних засадах. Грошей за тестування ми не беремо, хоча були люди, які виявляли бажання допомогти нам фінансово. У Європі медичні компанії навпаки – платять людям за те, що вони тестують їх продукт. У нас такої практики немає.

Тому, перед тестуванням ми обговорюємо з людиною всі можливості. Проблеми, що виникають в ході реабілітації складних випадків, вирішуються по ходу тестування. Думку лікарів ми враховуємо, ведемо спеціалізований журнал, який вони дають. Нам говорили, в якій частині тіла продукт працює добре, а в якому разі його використовувати не можна. Наприклад, якщо у людини крім перелому кістки розірвані м'язи. Спершу м'які тканини повинні зажити, а потім тільки можна використовувати екзоскелет.

**Про майбутнє та інвестиції**

Питання, де ми почнемо. У нас зараз вибір – США або Дубаї. Якраз зараз наш представник знаходиться в Дубаї, наш проект відібрало Міністерство фінансів ОАЕ. З екзоскелетом є питання з приводу ліцензування цієї технології в США. Це може зайняти деякий час. Через це проходять всі продукти, які задіяні в медицині.

Будь-яка людина, яка працює з іноземними інвесторами, скаже, що коли вони чують «Україна», у них виникають неоднозначні думки. Зрозуміло, що кожен інвестор зацікавлений працювати в своїй країні. Якщо ж у своїй країні неможливо отримати вигоду, тоді вибирають інше. Інвесторів можна зрозуміти: вони турбуються про те, щоб їх гроші не були вкладені в повітря, як це було з «Тераносом» (винахід нібито «самої молодшої дівчини-мільйонера», про яку ще рік тому писали ЗМІ, – ред). Це пристрій для діагностики по одній краплі крові, який розробила Елізабет Холмс. У підсумку це виявилось бульбашкою – вони використовували обладнання конкурентів.

Так що при просуванні будь-якого стартапу потрібно вести переговори з інвесторами, які можуть тривати навіть рік. Зараз ми працюємо безпосередньо з Гонконгом, з компаніями, які вирішили нам допомогти з 3D-друком. Поки прототипи ми друкуємо там. Також намагаємося налагодити співпрацю з Європою, щоб там теж ми могли працювати з 3D-принтерами.

В Україні ми також ведемо переговори з декількома інвесторами. Деякі зацікавлені вкладати вже зараз, деякі – на більш пізніх стадіях і на більш суми. У нас є корпоративний обліковий запис в Instagram, щоб люди могли ознайомитися з тим, де ми буваємо і що презентуємо.

Окрім того ми подали заявку на патент у США. Не має сенсу робити патент в Україні, так як його дія обмежується нашою країною. Він доречний тільки в тому випадку, якщо продукт орієнтований на український ринок. У Гонконзі потрібно мати патент, вироблений в Гонконзі, в США – американський, і так далі. У свою чергу американський патент впливає на отримання патенту європейського, але це коштує величезних грошей. Отриманий в США патент має величезну юрисдикцію. Маючи його, ми можемо заходити в Україну набагато швидше і простіше, що добре, як для нас, так і для наших партнерів.

Що каже мати:

– Мама я в останню чергу. Я – науковий керівник та технічний директор UniEho. Займаюся технічним просуванням проектів на міжнародному рівні, не тільки UniEho. За свою практику в мене ще не було жодного проекту, який залишився непоміченим суспільством.

....В мене міжнародна категорія з дайвінгу і я є рятувальником міжнародної категорії й парамедиком. Тому можу запевнити в комфортабельній експлуатації нашого продукту. Завдяки оригінальній конструкції дуже полегшується навантаження на хребет і тазостегновий суглоб. Тому основна аудиторія користувачів UniEho – діти і літні люди. Якщо дорослі можуть собі дозволити гіпс і лікування, то для літніх потрібно щось легше і зручніше. А діти дуже примхливі. На закритих випробуваннях вони із задоволенням носять наш продукт, так як не відчують себе в ньому каліками. Тобто з нашим продуктом вони уникають моральної та психічної травми. Більш того, вони можуть проходити реабілітацію вдома, а не тільки в клініці.

...Також унікальність нашого екзоскелету в тому, що для його використання не потрібна допомога сторонніх. Важливо, що він легкий, мобільний, легко переноситься. Людина, перебуваючи в цьому екзоскелеті, може носити просторий одяг, в якому не буде виглядати громіздко.

...Передбачено навіть такий нюанс, як використання екзоскелета людьми з алергією. Наше ноу-хау дозволяє екзоскелетом робити урівноваження. Навіть якщо люди, маючи страховку, бояться впасти, то їм це не вдасться, бо при сенсорному управлінні передбачено страхові кнопки. Міцний та якісний медичний пластик в деяких місцях може підлаштовуватися під анатомічні особливості людини.

...При паралічі або складних переломах потрібно більше двигунів і матеріалу. Наприклад, у нас була 86-річна пацієнтка з переломом ключиці. Там використовувалося в два з половиною рази більше комплектуючих. При деяких старечих хворобах зношується міжкісткова суглобова тканина, і для нарощування кістки вона повинна бути знерухомлена. Щоб не носити всі ці тяжкості і полегшити м'язову масу, ми одягали екзоскелет. Так м'язова маса працювала, а кістки відпочивали.



I. Садова

Агророзробка BIOsens MYCO

Стартап BIOsens MYCO здатен швидко визначити вміст мікотоксинів в зернових культурах. Прилад, який розробила команда молодого вченого Андрія Карпюка, може працювати в полі або на елеваторі. Він здатен за 10 хвилин показати вміст шкідливих речовин в зерні.

Як функціонує агророзробка

Загалом прилад для перевірки зернових культур виглядає як коробочка з біосенсорами (рис. 1), де головна роль відводиться спеціальним смужкам, на які піпеткою наноситься зернова витяжка. Діагностична смужка вставляється в прилад і WF-модуль в ньому передає інформацію на мобільний пристрій. Оперативний результат можна отримати навіть без інтернету.

Вся інформація синхронізується зі спеціально розробленим веб-сервісом. Завдяки GPS-фіксації кожен результат аналізу відповідно позначається на карті. Можна потім перевірити зразки з різних місць, зібрати статистику, проаналізувати ситуацію та зробити прогнози.

Як вважає Андрій: «У світі 25% насіннєвого матеріалу уражається мікотоксинами, втрачається до 1 млрд тон харчової продукції. В Америці і Канаді витрачають майже \$ 5 млрд на боротьбу з хворобами харчового походження».

Прилад BIOsens MYCO отримав можливість протестувати свою гіпотезу у вигляді стартапу.

Команда (рис. 2) українських фахівців, що створювала цей стартап, потрапила в групу з 18-ти щасливчиків, які серед 300 претендентів було відібрано для участі в Програмі SABIT –



Рис. 1. Розробка BIOsens MYCO

Міністерства Торгівлі США, для проходження стажування.

Протягом місяця група зустрічалася з галузевими компаніями, відвідувала конференції та виставки в різних штатах Америки. «У нас було по 4 зустрічі в день. Спілкувалися з представниками венчурних фондів, які готові інвестувати в такі проекти, як наш. А також з консалтинговими компаніями, вони консультували, як відкрити справу, попередити ризики, розвиватися далі. Після такого цінного спілкування у мене вже є розуміння, коли, як виходити на американський ринок, як себе позиціонувати. Отримали значну кількість корисних контактів», – ділиться Андрій Карпюк.

Ще восени 2016-го проект BIOsens MYCO зайняв перше місце в осінньому фіналі Битви стартапів на платформі Startup.Network (мережа стартапів).

І доля зробила винахіднику, здавалося б, просто неймовірний подарунок. Фінал битви інноваторів в Сан-Франциско просто філігранно збігся з візитом в це місто учасників програми SABIT! Андрій Карпюк просто між черговими зустрічами забіг на захист свого проекту і ... переміг! Серед 10-ти проектів з різних країн, які, до речі, стосувалися не тільки агросфери.

Тепер з гордістю показує дорогу для команди статуетку (рис. 3). Це справжнє міжнародне підтвердження того, що вони рухаються в правильному напрямку, за актуальним розвитком ринку.

Цільова аудиторія і плани на майбутнє

Потенційні споживачі розробки BIOsens MYCO – агрокомпанії, які закуповують додаткову зернову продукцію в різних місцях для формування великих партій. Мобільний і зручний біосенсор не тільки убезпечить від шкідливих речовин, але і здешевить процес. Зараз аналізи доводиться робити в стаціонарних лабораторіях і довго чекати їх результатів.



Рис. 2. Команда що створювала стартап BIOsens MYCO

Крім того, прилад стане в нагоді і для аналізу кормів під час годування – для профілактики захворювань у тварин.

Команда Андрія зізнається, що зараз їм потрібні не стільки гроші, скільки гідний партнер-експерт. Тому вже починають пілотний проект з авторитетною аграрною компанією.

Андрій Карпюк каже: «З серійним виробництвом приладів, проблем взагалі не намічається. Їх можна врешті-решт робити і в Китаї. Основна монетизація майбутнього бізнесу бачиться в виготовленні та продажу спеціалізованих смужок. Прилад ми навіть можемо роздавати безкоштовно своїм клієнтам, – пояснює автор розробки. – А ось смужки – це наш власний інтелектуальний продукт, який користувачі будуть докуповувати в залежності від потреб. І їх виробництво нам би дуже хотілося налагодити саме в Україні».

Щодо планів та перспектив агророзробки BIOsens MYCO, Андрій стверджує, що в Україні утворилася величезна прірва між наукою і підприємництвом. Тому основним завданням проекту вбачає розвиток цього зв'язку науки і бізнесу. Науковець хоче перевірити, чи дійсно розробка буде корисною у практиці, щоб ідею можна було комерціалізувати, вивести з лабораторії безпосередньо до людей. Перемоги на міжнародних змаганнях переконали розробників біосенсора, що вони йдуть у правильному напрямку. Настає момент, коли ти повинен зрозуміти, потрібне твоє ноу-хау ринку чи ні. Чи готові люди платити за нього гроші, та чи варто його розвивати далі. На черзі – пошуки реального інвестора для завершення наукових досліджень, а згодом – запуск серійного виробництва. Поки експериментальні моделі виготовляються на 3D-принтері.



Рис. 3. Статуетка, знак перемоги фіналу битви інноваторів у Сан-Франциско



М. Андрієшин

Надзвичайно легкий і компактний двигун

Використавши принцип роботи роторного пластинчастопоршневого механізму (див. ВІР №1-2018) можна виготовити легкий і компактний двигун із великим крутним моментом, який з успіхом може конкурувати із турбореактивними двигунами по питомій потужності. За паливо до нього підійде як рідке так і газоподібне, а використавши його у виконанні двигуна зовнішнього згоряння, то і тверде паливо. Відсутність циклів стискування газів у циліндрі як у двигунах внутрішнього згоряння і низький тиск у камері згоряння дозволить використовувати дешеві низькооктанові види палива. Кращим варіантом є використання зрідженого газу, адже відпадає необхідність у паливному насосі. Особливістю двигуна є те, що камера згоряння може бути віднесена від власне двигуна і може обслуговувати декілька двигунів.

Поширеними двигунами з принципом безперервного горіння і обертання робочого органу – ротора, є газова турбіна, недоліком якої є відсутність герметичної камери згоряння. По всіх інших параметрах газова турбіна значно переважає більшість двигунів внутрішнього згоряння і інших типів двигунів.

Запропонований варіант двигуна зводить до мінімуму недоліки турбодвигунів використовуючи об'єднання властивостей поршневого двигуна і турбіни.

Складовими двигуна (рис. 1) є власне двигун і нагнітальний насос, побудовані за принципом роторних пластинчастопоршневих механізмів. Нагнітальний насос подає атмосферне повітря у камеру згоряння. Туди ж, через форсунку, подається паливо. Горіння у камері безперервне. При згорянні палива, температура в камері може досягати 1350°C , тоді при сталому тиску об'єм газів збільшиться майже у 6 разів, а тиск може перевищувати 5 кг/см^2 . Виходячи з орієнтовних розмірів (рис.1), можна визначити крутячий момент на валу двигуна. Так як сила дії на поршні двигуна і насоса направлена у протилежних напрямках, то ефективна сила становитиме 6125 Н .

Плече прикладення сили $L = 0,1\text{ м}$. Момент сили на валу $6125\text{ Н} \cdot 0,1\text{ м} = 612,5\text{ Нм}$.

Відсутність у двигуні зворотно-поступального руху дозволить працювати йому на великих обертах (10000 і більше об/хв) не вимагаючи складної системи балансування механізму.

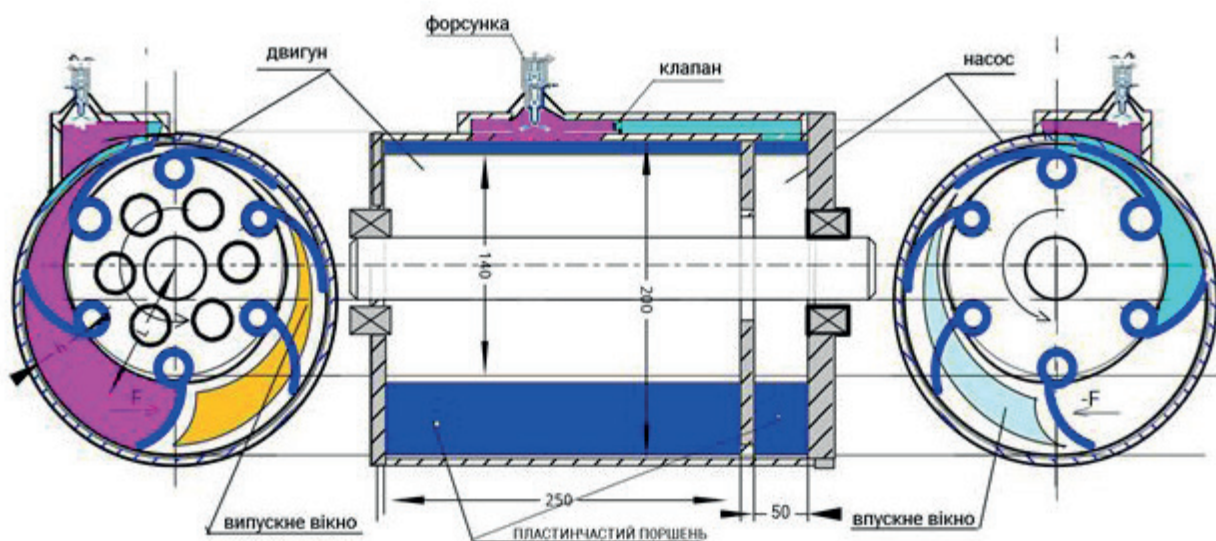


Рис. 1. Принцип побудови двигуна

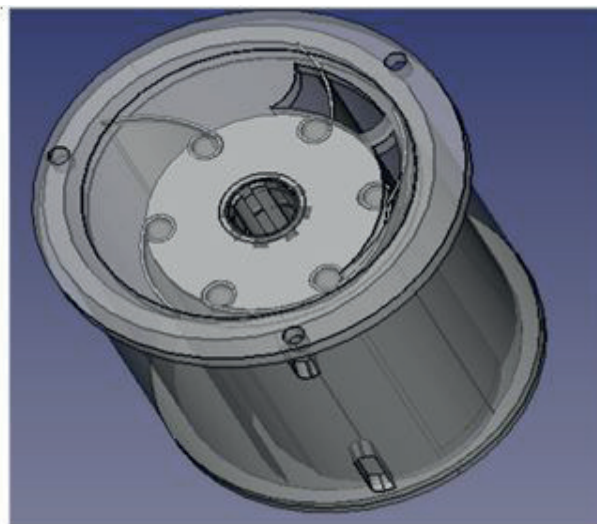
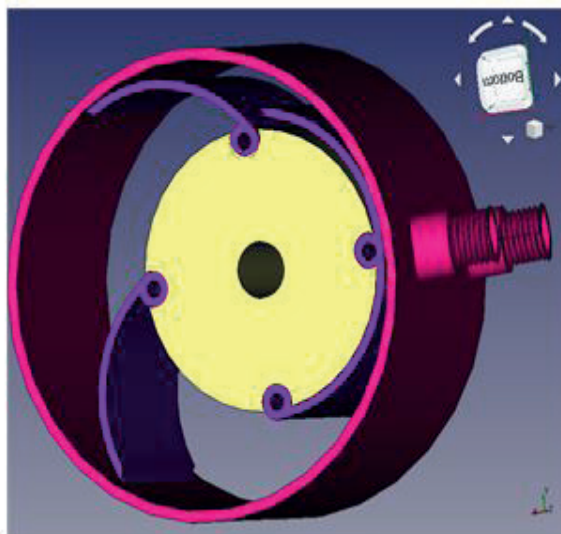


Рис. 2. Варіанти можливого конструктивного виконання двигуна.

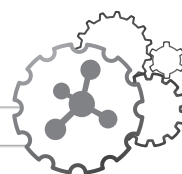
Для змащування двигуна можна використовувати воду, розпилюючи її у камері згоряння. Вода перетвориться у пару, додатково збільшуючи об'єм робочого тіла. Мною практично розроблений ефективний і простий спосіб вирішення проблеми ущільнення роторно-поршневої системи і компенсації теплового розширення деталей двигуна.

При подачі на двигун пари від парового котла він з успіхом замінить громіздкі та

дорогі парові турбіни, на базі яких можна виготовляти дешеві мініелектростанції великої потужності і використати їх на сміттепереробних об'єктах при малих і великих населених пунктах.

Гібридний автомобіль (ДВЗ+електротяга) може вирішити проблеми із заряджанням акумуляторів у замиському режимі, адже запропонований двигун надзвичайно легкий, компактний і дешевий у виготовленні.

НАУКА



Д. Тетюшев

Розкриття таємниці хромосом

Тривалі спостереження і експерименти за клітинами ДНК допомогло вченим дізнатись та зробити відкриття, щодо можливості визначення тривалості життя будь-якої істоти.

Спостереження за тваринами з Мадридського зоопарку допомогли іспанським генетикам доказати, що довжина кінцевих ділянок хромосом відображає середню тривалість життя не тільки людини, але і всіх мешканців нашої планети. Висновки вчених представлені в журналі PNAS.

“Ми відкрили універсальний біологічний закон, що визначає, як багато років, місяців або днів може прожити та чи інша істота. Нам вда-

лося довести, що довжина теломер (від грец. telos – «кінець» і meros – «частина») задає тривалість життя для всіх тварин на Землі”, – заявила Марія Бласко (Maria Blasco) з Національного центру вивчення раку в Мадриді (Іспанія).

Клітини зародка і ембріональні стовбурові клітини практично безсмертні з точки зору біології – в сприятливому середовищі вони можуть жити і ділитися необмежено довго. А ось клітини тіла дорослої людини через 40-50



циклів втрачають здатність ділитися і вступають у фазу старіння, що, імовірно, знижує шанси на розвиток раку.

Ці відмінності пов'язані з тим, що кожний поділ дорослих клітин вкорочує їхні хромосоми, кінцеві ділянки яких позначені спеціальними повторюваними сегментами (так званими теломерами). Коли теломер стає занадто мало, клітина припиняє брати участь в житті організму.

Біологи ще раз омолодили мишей, включивши системи лагодження хромосом

Як показали перші досліді, довжина теломер досить точно відображає вік людини і те, скільки вона зможе прожити. Стрес, шкідливі звички, хронічні хвороби і важкі умови життя прискорюють скорочення теломер, що може пояснити, наприклад, те, чому багаті люди в середньому живуть довше, ніж нижчі верстви населення.

Як зазначає Бласко, ці відкриття змусили біологів і еволюціоністів сперечатися, чи характерна така залежність для інших мешканців Землі і чи можна обчислити середню тривалість життя на підставі довжини теломер і швидкості їх скорочення.

Іспанські генетики, що вивчають людські теломери вже кілька десятиліть намагаються вирішити це питання. Для цього вони досліджували стан кінцевих ділянок хромосом у дев'яти видів ссавців і птахів з Мадридського зоопарку.

Вчені взяли зразки крові, виділили імунні тільця, вирахували типову довжину теломер для особин різного віку, а потім порівняли їх між собою і з теломерами представників інших видів, в тому числі людей і лабораторних мишей.

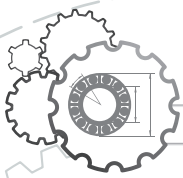
Як виявилось, початкова довжина теломер і темпи їх скорочення вельми точно відображали терміни життя їх власників. Наприклад, у слонів і страусів, які живуть по 40-60 років, теломери досить короткі, а довжина їх скорочується так само повільно, як і у людини, – на 100-300 генетичних “букв” в рік.

З іншого боку, у порівняно недовго живучих мишей і пляшконосих дельфінів теломери довгі, і щороку вони скорочувалися на тисячі нуклеотидів. Те ж саме спостерігалось серед північних оленів, стерв'ятників, чайок і інших мешканців зоопарку.

Що цікаво: вчені помітили, що тварини зазвичай вмирають не тоді, коли теломери досягли критично малої довжини, а після того, як більшість з них стали приблизно вдвічі коротшими. Це може пояснювати, чому тварини з довгими, але швидко скорочуваними теломерами, такі як миші, живуть помітно менше, ніж людина та інші довгожителі.

«Багато колег нам не вірили, посилаючись на велику довжину теломер у мишей. Ми показали, що головну роль в процесі старіння і у визначенні довгожителів грає не початкова довжина, а темпи скорочення кінцевих ділянок хромосом. Більш того, цей параметр дозволяє передбачити середню тривалість життя будь-якого виду точніше, ніж його маса або швидкість метаболізму», – робить висновок Курт Уїттемор (Kurt Whittemore), колега Бласко.

Тож сподіваємося, що відкриття на клітинному рівні, що зробили іспанські вчені, надасть можливість на всьому науковому просторі разом з визначенням тривалості життя будь-якої істоти, знайти засоби лікування людини від всіляких хвороб.



Д. Гигинейшвили, В. Савенко

Начало новой эры применения базальтового камня

Юрию Васильевичу Верюжскому посвящается

Базальты Грузии и применения базальтового камня для строительных объектов Грузии. Большинство базальтовых карьеров Грузии пригодные для производства разных типов базальтовых волокон, материалов для тепло – звуко изоляции, базальтовой чешуи и других. Приведены некоторые аспекты истории получения непрерывного базальтового волокна (НБВ) и технология, область их применения, результаты экспериментальных исследований для создания разных типов изделий для их производства, на основе применения базальтового волокна, полученного из базальтовых карьеров Грузии. Приведены также и результаты исследований базальтопластиков и базальтофибробетонов на основе применения непрерывного базальтового волокна (НБВ) и базальтовых фибр разной толщины.

Исследование и применение базальтового камня

В 1974 году в СССР было организовано подразделение в г. Киеве (Научная лаборатория базальтовых волокон «НИЛБВ»), которое должно было заниматься только базальтовыми технологиями и оборудованием для производства разных типов базальтовых волокон. Возглавили лабораторию Дмитрий Джигирис и Мария Махова. Лаборатория занималась научными и практическими работами по базальтовым супертонким и тонким волокнам и материалами на их основе. Основным направлением работы была разработка технологий и оборудования базальтового непрерывного волокна БНВ (непрерывное волокно – это нить практически, бесконечной длины). Разрабатываемые «НИЛБВ» научно-технические решения не имели аналогов в мире. Но прежде чем базальт стал исходным сырьем для широкой номенклатуры уникальной продукции, потребовались годы творческого поиска группы энтузиастов – кандидатов технических наук Д. Джигириса, О. Тутакова, М. Маховой, Я. Харитона и других.

Первые образцы БНВ, были получены в Киеве на основе базальтов Марнеульского карьера Грузии. Было доказано, что из расплавов этих пород базальта в определенном температурном интервале формуется утолщенные, грубые, микротонкие и супертонкие непрерывные волокна.

К 1985 году была разработана и построена первая промышленная установка для производства БНВ. Промышленное производство базальтового волокна началось на заводе «Теплозвукоизоляция» под Киевом. В течение нескольких лет было построено еще несколько промышленных установок производительностью по 350 и 500 тонн БНВ в год.

«НИЛБВИ» выполнила большой объем работ по изготовлению БНВ и поставке его на импорт в разные страны: США, Канада, Англия, Германия, Китай, Япония, Польша, Югославия и др. На протяжении 1992-2000 г.г. было поставлено более 1000 т непрерывных волокон разного ассортимента и получены позитивные отзывы.

Полученные позитивные результаты плавления базальта в ваннах печах при производстве базальтовых супертонких волокон (БСТВ) с использованием фильерных питателей легли в основу проведения исследований и разработки технологии изготовления БНВ одностадийным способом. Схема традиционной технологии изготовления базальтовых непрерывных волокон приведена на рис. 1.

Установка представляет собой камнеплавильную печь с двумя фидерами. В фидерах были установлены платинородиевые струйные фильерные питатели. Конструкция фильерных питателей состоит из струйного питателя (обогреваемой трубки струйного питателя) и собственно фильерного питателя.

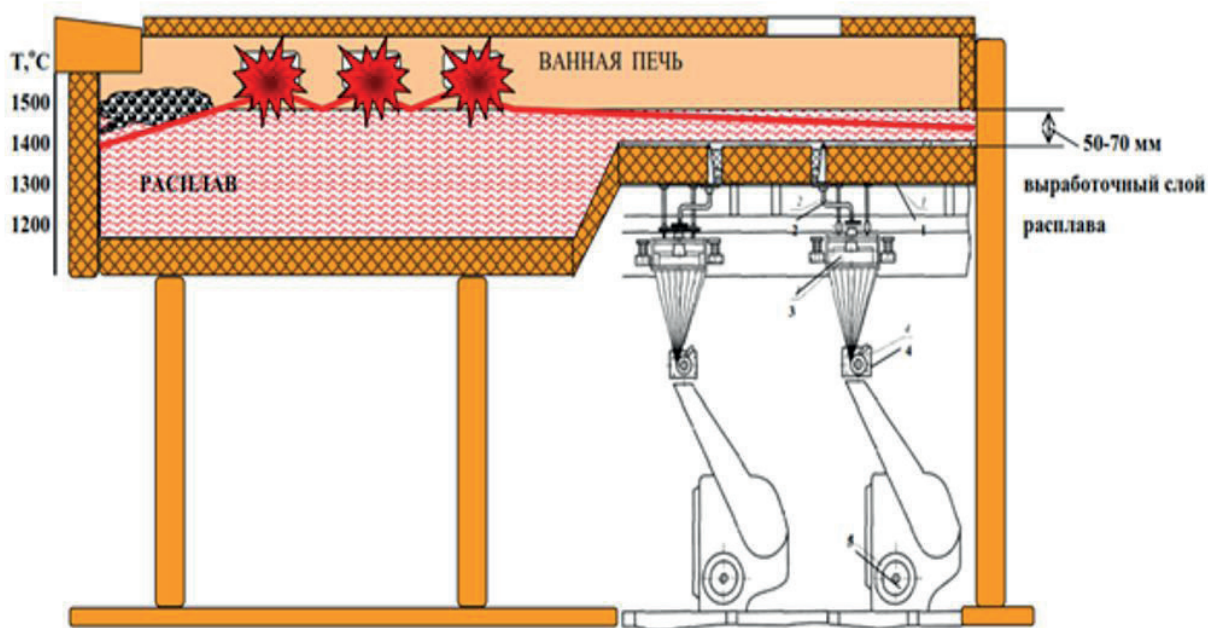
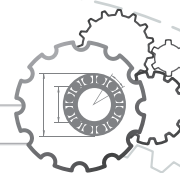


Рис. 1. Схема производства базальтовых непрерывных волокон по традиционной технологии.
1-фидер; 2-струйный питатель; 3-фильерный питатель; 4-нитесборник и устройство замасливания; 5-механизм вытягивания и намотки.

Технологическая схема производства НБВ.

Получение ПБВ происходит следующим образом (рис. 1). Базальтовая порода измельчается до фракции 5-20 мм. Измельченный базальт загрузчиком подается в камнеплавильную печь. В печи при температурах 14000-15500 °С, происходит плавление базальта. Расплав базальта поступает в фидер печи и проходит через множество отверстий фильерного питателя (3), который изготовлен из платинового сплава. С фильерного питателя элементарные базальтовые волокна (4) диаметром 9-15 мкм поступают на устройство нанесения замасливателя. Наматывающая машина осуществляет намотку непрерывных волокон на бобины. Первичная нить с бобин тростильной машиной, перематывается в бухты ровинга.

Именно из базальтов Марнеульского карьера были получены первые непрерывные волокна в «НИЛБВИ». Эти поистине великие открытия долго хранились за 7-ю печатями для всего человечества.

Позже с привлечением сотрудников лаборатории и специалистов из Тбилиси, были обследованы другие базальтовые карьеры в Грузии, сырье которых также могут быть пригодным и для производства непрерывного базальтового волокна и других видов базальтовых волокон.

Различают следующие основные виды базальтовых волокон:

Базальтовые непрерывные волокна производят диаметрами: 8-11 микрон (мк), 12-14 мк, 16-20 мк, длина волокон 25-0 и более километров.

Штапельные короткие волокна. Диаметры элементарных волокон 6-12 мк, длина 5-12 мм, в длину они могут быть до десятков сантиметров.

Базальтовые супертонкие волокна. Диаметры элементарных 0,5-3 мк, длина 10-50 мм.

Грубые базальтовые волокна. Диаметры грубых элементарных волокон 100-400 мкм.

Непрерывные волокна по диаметру разделяются на тонкие (4-20 мкм) и грубые (свыше 20 мкм), а штапельные классифицируются в зависимости от диаметра на микротонкие (менее 0,5 мкм), ультратонкие (более 0,5 мкм), супертонкие (1-3 мкм), тонкие (4-12 мкм), утолщенные (13-25 мкм) и грубые (более 25 мкм).

Диаметр элементарных волокон существенно влияет на их свойства – активную поверхность, прочность, гибкость, плотность, теплопроводность, звукопоглощение, тем самым определяя области их использования. Микро- и ультратонкие волокна используются



при изготовлении термостойких бумагоподобных материалов для электроизоляции.

Интересно отметить, что при совместном полете советского космического корабля «Союз-19» и американского «Аполлон» в 1975 г, состыкованных в космосе впервые в истории. НИЛБВИ изготовили шнуры из базальтового супертонкого волокна, оплетенной ровингом из непрерывного базальтового волокна, для изоляции трубопроводов сложной конфигурации. Шнуры американцам понравились, они идеально подошли для изоляции трубопроводов.

В СССР разработка конструктивных элементов с применением базальтового волокна для нужд военной промышленности и для космоса велась непрерывно, а для нужд строительства с заметным отставанием. Научно-исследовательский институт НИИСК в г. Киеве, по заданию Госстроя СССР, начиная с 1987г. начал создавать новый композиционный материал – базальтофибробетон. Однако, еще раньше начиная с 1979 года, в украинском зональном НИПИ гражданского строительства, г. Киев, по инициативе автора данной статьи, под руководством к.т.н. М.М. Акуленко, начались исследования с целью создания предварительно напряженных бетонных конструкций, армированных с применением базальтопластиковой арматуры. Однако, из-за полного отсутствия финансирования по данной тематике (все теоретические и экспериментальные исследования проводились за свой счет) с конца 1984 г данная тема была продолжена в Киевском Инженерно-строительном институте, которым руководил д.т.н., проф. Ю.В. Веружский.

Изменяя соотношения материала связующего и наполнителя на основе базальтового волокна, можно получить продукты с максимально подходящими для конкретного применения свойствами, и в связи с тем, что для армирования бетонов с применением базальтопластиковой арматуры необходима высокая прочность армирующих стержней при большом числе циклов растяжения-сжатия или изгиба, и подбору таких материалов предавались особое значение. Проводились исследования с целью выявления взаимодействия цементного камня и базальтового волокна, выявление областей эффективных бетонных конструкций, армированных базальтопластиковой арматурой. На первом этапе для созда-

ния предварительного напряжения в бетонных балках был создан специальный стенд, с помощью которого предварительное напряжение в конструкциях создавались без применения домкратов для натяжения арматурных стержней. На следующем этапе для создания предварительного напряжения мы стали применять напрягающие цементы (НЦ-20), что позволило получить преднапряженные конструкции.

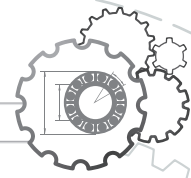
За время проведения теоретических и особенно экспериментальных исследований были обнаружены как отрицательные, так и положительные стороны для армирования бетонов с применением базальтопластиковой арматурой. Обнаружили, что базальтовое волокно теряет прочность в среде портландцементного камня. Тут же следует отметить, что учёным удалось устранить этот недостаток.

Завершенную диссертационную работу не удалось защитить в Киеве и ее презентацию представили на специальном совете в институте «НИИЖБ», г. Москва. На защите, 22-23 апреля 1986г. председательствовал, д.т.н., проф. Н.И. Карпенко и присутствовали не только ученые НИИЖБ-а, а также приглашенные специалисты из других институтов. После двух дневного обсуждения был вынесен вердикт: автореферат диссертации в открытой печати публиковать нельзя. И тем не менее, полученные результаты исследований, публиковались как в научно-технических журналах СССР, так и в республиканских: в Украине, в Грузии, РФ, Прибалтике, Азербайджане, в Болгарии и др. странах. (Здесь приводится только малая часть опубликованных работ)

Однако, после аварии на Чернобыльской АЭС, начиная с 1987г. мы начали работать в научном центре (НЦ) г. Москвы, где на основе базальтового волокна разрабатывались, разные материалы для нужд оборонной промышленности и для космоса, расчеты которых про-изводились с применением вычислительных комплексов ЛИРА и ПОТЕНЦИАЛ.

Полученное при переработке базальтового щелбня волокно (ровинг, нить, фибра) обладает следующими свойствами:

- Сопротивление растяжению – 19000-20000 кгс/см²;
- В температурном интервале от –2650 до +6500 °С (при закаливании до +10000 °С)



не меняет своих физико-механических свойств;

- Коррозионная стойкость в 15 раз выше, чем у металла;
- Вес строительной арматуры, труб разного диаметра (а также других профильных изделий), изготовленной из базальтового волокна, в 3,5-3,9 раз ниже по сравнению с изделиями аналогичного назначения из железа и стали;
- Отличается наилучшими изоляционными и диэлектрическими свойствами (что делает их особо ценными в военной промышленности из-за радаронедоступности), не заглушает электромагнитные волны, не горит, не канцерогенен и нетоксичен, не взрывается.

Результаты многочисленных экспериментов подтвердили возможность широкомасштабного использования, как непрерывных базальтовых волокон, так и грубых волокон, в качестве армирующих примесей в бетонных смесях для строительства. Однако исследованиями установлено, что чем меньше диаметр базальтового волокна, тем меньшая его прочность в цементной среде. Наиболее интенсивно это происходит на протяжении 3-6 месяцев. Процесс снижения прочности имеет вообще затихающий характер. Самый высокий уровень потери прочности наблюдается в волокнах Е-стекла и алюмомагнезиальном, употребляемых при армировании бетонов

Потери прочности базальтовых волокон в цементной среде можно избежать использованием специальных цементов, без удорожания стоимости конечного продукта. Из базальтового волокна можно получить ровинговые ткани толщиной 0,6 мм и 0,7 мм и базальтопластики на их основе.

На основе полученных экспериментальных образцов и их исследований на стендах можно отметить, что, благодаря высоким физико-механическим и химическим свойствам базальтопластик может широко использоваться в качестве конструкционного материала в машиностроении, авиастроении, строительстве и других отраслях народного хозяйства.

Базальтовая фибра (от лат. fibra – волокно) – короткие отрезки базальтового волокна, предназначенные для дисперсного армирования вяжущих смесей, типа бетона. Диаметр волокна – от 20 до 500 мкм. Длина волокна – от

1 до 150 мм. Базальтовая фибра производится из расплава горных пород типа базальта при температуре 1400°C.

Дисперсное армирование базальтовой фиброй повышает следующие показатели изделий:

- ударную прочность – до 500% (этот показатель характеризует хрупкость материала и оценивается количеством работы, которую нужно затратить на разрушение материала);

- сопротивление истираемости – до 300%;

- прочность на растяжение при изгибе – до 300%, на раскалывание – до 200%, сжатие – до 150%, по осевому растяжению – до 150%;

- предел трещиностойкости – до 250% (этот показатель характеризует способность фибры препятствовать возникновению и распространению трещин, за счёт трёхмерного армирования);

- морозостойкость – до 200%;

- коррозионную стойкость – до 500% (этот показатель достигается за счёт отсутствия трещин и оказывает влияние на снижение глубины карбонизации);

- кавитационную стойкость – до 400%;

- водонепроницаемость – до 150 %.

Сфера применения базальтофибробетонов:

- гидротехнические сооружения;

- сооружения, работающие в агрессивных средах;

- строительство в сейсмоопасных регионах;
- автодороги с интенсивным движением, мосты;

- атомные станции и хранилища радиоактивных отходов;

- полы, бетонные трубы и др.

- спортивный инвентарь (сноуборды, лыжи и тд.)

Преимущества применения базальтофибробетонов

К преимуществам полов, выполненных на основе базальтовой фибры, можно отнести низкий расход стали и бетона, малое время и низкую трудоёмкость работ по заливке, предотвращение трещинообразования уже на стадии твердения изделий, получение объёмного армирования, трёхмерной структуры, существенное уменьшение толщины бетонного пола при сохранении прочностных характеристик.



Основные преимущества гидросооружений, изготовленных с применением базальтофибробетонов:

- долговечность;
- высокое сопротивление истираемости;
- высокая ударная стойкость;
- высокая морозостойкость;
- высокая коррозионная стойкость;
- повышенная водонепроницаемость.

Отличие базальтовой фибры от металлической состоит в том, что, прежде всего, базальтовая фибра не имеет в изделиях негативного катодного эффекта, также она не подвержена какой-либо коррозии. При одинаковой массе объем металлической фибры и базальтовой фибры соотносится как 1:600 соответственно, а площадь поверхности у базальтовой фибры больше в 25 раз, чем у металлической. Удельный вес металлической фибры $7,8 \text{ т/м}^3$, а базальтовой – $2,8 \text{ т/м}^3$. Это значит, что по массе фибры требуется в 2,7 раза меньше и изделие на основе базальтового волокна легче. Изделия на основе базальтового волокна радиопрозрачны и не имеют эффекта трансформатора. В связи со слабой адгезией металла и цементной матрицы, металлическую фибру для увеличения анкерности выпускают разной конфигурации: волнистую, с расплюснутыми и загнутыми концами. Базальтовая фибра в изделиях имеет высокую адгезию с цементным камнем, и ей не требуется дополнительных изменений конфигурации волокна. Цементный камень и базальтовая фибра имеют один коэффициент температурного расширения, в отличие от фибры металлической. Дисперсионное армирование базальтовой фиброй повышает пластичность бетонной массы и уменьшает образование усадочных трещин, и в отличие от стальной сетки, которая имеет ценность только после того, как бетон треснул, фибра предотвращает появление трещин в бетоне ещё на стадии, когда он пребывает в пластическом состоянии.

Благодаря неустанному труду учёных из Киева, родилась новая отрасль, экономически целесообразная, практически необходимая, технически прогрессивная, не имеющая аналогов в мире того времени. Технология проста, запасы базальта только в одной Грузии почти неисчерпаемы. Первосортного базальта для производства разных материалов и изделий,

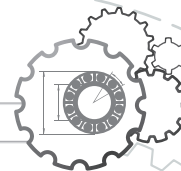
нужных в современном мире, от подводного до космического корабля много.

Технологии производства базальтовых непрерывных волокон являются энергосберегающими. Для производства БНВ используется однокомпонентное, приготовленное природой, экологически чистое сырьё – базальт. Процесс производства БНВ одностадийный – первичное обогащение, плавление и гомогенизацию базальта выполнила природа. Дальнейшая переработка БНВ в материалы в основном не связана с энергозатратами и производится с применением «холодных технологий».

В проведенных теоретических и экспериментальных исследованиях получены новые результаты по проектированию бетонных, цементобетонных и асфальтовых дорог, армированных на основе применения базальтопластиковой арматуры (БПА), базальтопластиковых сеток (БПС) и базальтофибробетонов разной марки и назначения. Использование БПА, БПС и базальтофибробетонов, даёт возможность получить материалы не только без металла, но и имеющие качественно новые более высокие характеристики, позволяющие увеличить срок службы конструкций, используемых в агрессивной среде, снизить металлоемкость конструкций, их вес, стоимость и соответственно трудоемкость строительства. Такие конструкции обладают значительно более высокой механической прочностью, коррозионной стойкостью, теплозащитными и диэлектрическими свойствами, немагнитны и радиопрозрачны;

На основе проведенных теоретических и натурных экспериментальных исследований можно сказать, что изделия из базальтового волокна не гниют, не горят, стойки к агрессивным средам, дешевы, они хороши для эксплуатации в условиях как низких (отрицательных), так и высоких температур. Они выгодно отличаются от аналогичных изделий из минеральных и стеклянных волокон. Одна тонна базальтового картона заменяет четыре тонны картона из асбестового волокна.

В связи с тем, что в Грузии не имеются карьеры железной руды для производства металлических изделий, а имеются базальтовые карьеры в большом количестве, из которых можно получить высококачественную продукцию базальтового волокна, целесообразно наладить производство не только базальто-



вого волокна, а выпуск новых номенклатурных изделий с соответствующим обеспечением научно технической и нормативной документации для нужд строительства, машиностроения, а также для других областей военно-технической индустрии, сельского хозяйства и др.

В Грузии, как и в Украине, для нужд строительства песок и щебень добывали и перерабатывали базальтовые камни в количестве 1,2-1,5 млн м³ каждый год. Даже при самых скромных подсчетах, при обогащении этих руд страна могла получить: от 1500 до 1750 т титана, 25-30 т тория и 7-8 т урана и других ценнейших материалов.

В настоящее время, когда чуть ли не весь мир начал заниматься проблемой получения и применения непрерывного базальтового волокна, огромные запасы базальтов Грузии как и во всех постсоветских странах, в основном используются все те же технологии, что и 40-50 лет назад.

Введение базальтовой фибры в горячую асфальтобетонную смесь обеспечит трещиностойкость покрытия (снижается возможность отраженного трещинообразования) и формирование стойкой к колебаниям температуры структуры асфальтобетона за счет повышения количества контактов между минеральными зернами. Это повысит сдвигустойчивость асфальтобетона. Благодаря этому горячая

плотная дисперсно-армированная асфальтобетонная смесь будет иметь более высокие показатели прочности на растяжение при изгибе, большую сдвигустойчивость и можно прогнозировать улучшение качества и увеличение срока службы как автомобильных дорог, так и взлетных полос, покрытия аэродромов в 1,5-2 раза.

Важным фактором является возможность использования холодной асфальтобетонной смеси дисперсно-армированной базальтовой фиброй для аварийного ремонта дорог, который проводится в сложных погодных условиях – при пониженной температуре и повышенной влажности, для обеспечения бесперебойного движения транспорта на протяжении длительного времени.

Благодаря высоким физико-механическим и химическим свойствам базальтовое волокно и базальтопластик может широко использоваться в качестве конструкционного материала в авиационной, медицинской, строительной, машиностроительной, приборостроительной, химической, металлургической, автомобильной промышленности и других отраслях народного хозяйства для производства широкого ассортимента новых и современных конструкционных материалов.

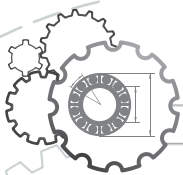
В 1946 році американцеві Персі Спенсеру був виданий патент на пристрій, що розігріває їжу за допомогою надвисокочастотного випромінювання, тобто на мікрохвильову пічку



У самої звичайної мікрохвильової пічці є військове минуле. В середині 40-х Персі Спенсер займався виготовленням обладнання для радарів компанії Raytheon і радари ці були суто військові. Невідомо, як він насправді додумався поєднати радар з бутербродом, проте є легенда, що коли Спенсер проводив експеримент з черговим магнетроном, то звернув увагу, що шматок шоколаду в його кишені розплавився.

Через деякий час Спенсер сформулював принцип роботи свого винаходу. Нагрівання в НВЧ-пічці відбувається за рахунок дипольного зсуву - механізму перетворення енергії електромагнітного випромінювання в теплову енергію матеріалу. Енергія електромагнітних коливань поля призводить до постійного зсуву молекул, вишукуючи їх по силовим лініям поля. Так як поле змінне, то молекули періодично змінюють напрям. Молекули «розгойдуються», стикаються, вдаряються одна об одну, передаючи енергію сусіднім молекулам в цьому матеріалі.

Вже в 1947-му компанія Raytheon випустила першу в світі мікрохвильову піч. Її висота була приблизно рівна людському росту, маса становила 340 кг, потужність – 3 кВт, а використовували її виключно для швидкого розморожування їжі в солдатських їдальнях.



Доктор Цуй

Більше енергії з вашого даху

LONGi Solar є провідним світовим виробником високоефективних монокристалічних сонячних елементів і модулів. Компанія спеціалізується на дослідженнях і розробці, виробництві та продажі монокристалічних сонячних елементів і модулів.

Дахова сонячна електростанція є доступним розумним вибором для підприємств і домогосподарств. Виробляючи власну енергію, ви стаєте незалежними від центрального електропостачання, і можете отримати компенсацію за вироблену надлишкову сонячну енергію.

Сонячна фотоелектрична станція має безліч переваг, серед яких – мінімізація викидів вуглецю та заощадження електроенергії.

Але вибір правильної фотоелектричної системи може бути складним. Ви повинні оцінити місце на вашому даху, обсяг електроенергії, що ви використовуєте, віддачу інвестицій і навіть зовнішній вигляд даху.

Скільки модулів вам потрібно?

Визначити обсяг використання електроенергії ви зможете за допомогою вашого щомісячного рахунку за комунальні послуги.

Оскільки більшість будинків мають мало придатну для використання низьку поверхню даху, висока ефективність монокристалічних панелей є найкращим способом отримання максимальної потужності за найбільш вигідною ціною.

При виборі звичайних модулів 270 Вт, встановлена дахова СЕС з 18 модулями буде мати потужність 4,86 кВт. При виборі високоефективних моно 310 Вт, на такій же ділянці можна збудувати СЕС потужністю 5,58 кВт, що на 14.8% більше.

Технологія 5BB

5 BUSBARS (5BB) – технологія виробництва сонячних модулів з п'ятьма збірними шинами, по яких сумарно протікає струм від кожного осередку. Шини являють собою струмопровідні контакти на поверхні осередків. Це провідники, які з'єднують осередки один з одним, дозволяючи току проходити по ним. Оскільки кожна клітинка зазвичай генерує трохи більше половини вольта, такими електричними

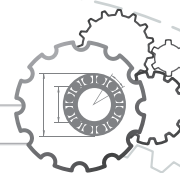
шинами з'єднують їх разом, послідовно, для створення більш високих напруг, необхідних для нормальної експлуатації сонячної панелі. Результатом додаткових збірних шин є те, що сонячні панелі на 2% ефективніше генерують електроенергію за рахунок відведення надлишків тепла від кристала осередку і зменшення внутрішнього опору.

Про якість

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT) – один з ключових показників якості сонячного модуля – номінальна робоча температура комірки. Більшість показників, пов'язаних з робочою температурою обладнання, тестуються в ідеальних умовах, в той час як NOCT – це показник для реальних умов. Наприклад, коли температура повітря 25° С, температура на поверхні самої панелі може перевищувати 50-60° С. Таким чином, в першому випадку вказані ідеальні умови, за якими проведені розрахунки в заводських умовах, а в другому – реальні, складні умови експлуатації. Чим вище показники NOCT, чим ближче вони до заявлених виробником заводським тестовими показниками, тим вища якість виробу.

Lighting induced degradation (LID) – світлова деградація в процесі експлуатації сонячної панелі. Це деградація кремнієвих пластин на рівні молекулярної решітки під впливом зовнішнього випромінювання. LID особливо висока в перший рік їх використання. Чим менше цей показник, тим якісніші і довговічніші сонячні модулі. На сьогодні лідерами в даному напрямку є панелі, виготовлені за технологією PERC.

Potential induced degradation (PID) – потенційна деградація фотовольтаїчних модулів. Кремнієвий кристал не тільки вигорає від сонячного випромінювання в перший рік експлуатації (LID), але і відбувається старіння кристала, через що виникає потенційний показник деградації кремнієвих сонячних панелей



(відсоток, на який щорічно знижується їх ефективність). Логіка змін проста: кремній низької якості вигорає швидше, кремній високої якості вигорає повільно. Ступінь деградації – дуже важливий показник якості виробу. Панелі від провідних виробників, вироблені по моно-технології, щорічно знижують свою ефективність до 0,45% в рік (наприклад, модулі Longi Solar, вироблені за технологією PERC). Менш якісні модулі мають коефіцієнт деградації до 7% в рік.

Ви завжди повинні враховувати якість продукції та надійність бренду. Звичайно, технічні показники повинні бути сертифіковані незалежними тестами, а авторитетні виробники відправляють свої панелі для проведення тестів третьою стороною.

Робота сонячних модулів у літню спеку

Потужність, яку виробляє фотоелектрична панель, оцінюється в стандартних умовах випробування (STC) при температурі 25 градусів Цельсія. Коли робоча температура підвищується вище, модулі виробляють менше енергії.

Панелі LONGI, виготовлені за технологією моно-PERC C-Si, мають найвищий показник температурного коефіцієнту, це означає, що LONGI Solar генерує більше енергії в гарячому кліматі, порівняно з аналогами.

Робота сонячних модулів у зимовий період

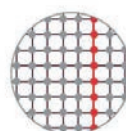
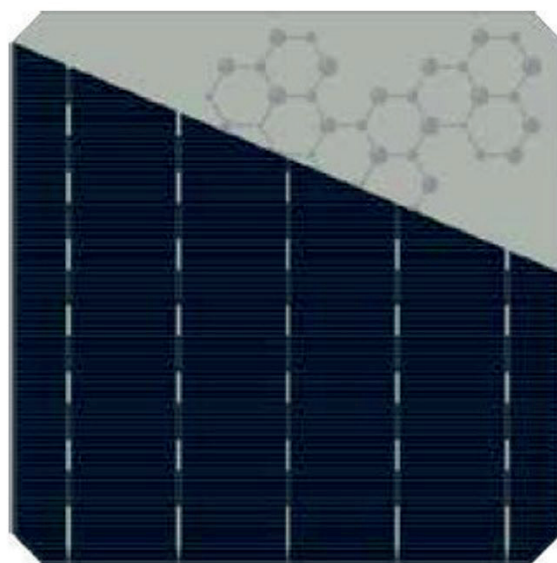
Моно-модулі C-Si мають кращу продуктивність при низькому випромінюванню і більш високу ефективність в інфрачервоній довжині хвилі, ніж Multi C-Si (полікристали). Це означає більше енергії, виробленої в умовах низького сонячного світла.

Термін окупності дешевших модулів менший?

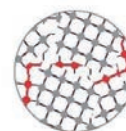
Як ми всі знаємо, найдешевші товари не обов'язково є найкращими. Якість і надійність є важливими, але ви також повинні враховувати виробництво електроенергії. Високоефективні монокристалічні панелі виробляють більше енергії, ніж полікристалічні. Це дає більшу віддачу від інвестицій, і це додає значну суму за гарантійних 25 років.

Як обрати між C-SI MULTI та C-SI MONO?

Якщо ваша мета заощадити гроші на електроенергії, то має сенс вибрати технологію, яка генерує найбільшу потужність.



Mono silicon structure



Multi silicon structure

Рис. 1. Монокристалічні і мультікристалічні модулі

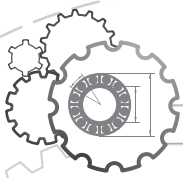
Монокристалічні модулі демонструють меншу деградацію, ніж C-Si multi (рис. 1), що призводить до збільшення виробництва електроенергії.

Дизайн та зовнішній вигляд

І останнє, але не менш важливе: сонячні елементи моно C-SI є чорними. Це надає вашому даху гладкий і привабливий зовнішній вигляд. Антивідбивне скляне покриття забезпечує більшу енергію з невеликим відбиттям.

У якості довгострокових інвестицій, технології C-Si створюють значні фінансові можливості. Продукція побудована відповідно до високих стандартів якості та надійності, що дозволяє отримати високу енергогенерацію, яка максимізує виробництво енергії в обмеженому просторі даху.

Завжди переглядайте умови гарантії та розглядайте умови підтримки від виробника. І, звичайно ж, шукайте звіти незалежних тестувальників третіх сторін.



**В. Нисцюк, исполн. директор ассоциации
«Возобновляемая энергетика» Республика Беларусь**

**В. Шаблов, директор ООО «Завод аэроэнергопром»,
Республика Беларусь**

Новая технология при изготовлении водотопливных эмульсий

В настоящее время весьма актуальны задачи энергосбережения и экологической безопасности при работе энергетических топливных установок. Для решения таких задач представляют интерес водоэмульсионные топлива.

В традиционном плане подготовка мазута к сжиганию сводится в основном к двум операциям: обезвоживанию и нагреву.

При сжигании ВТЭ получают существенный экономический эффект, повышающий КПД котла на 3–5 % и снижение эмиссии загрязняющих веществ (СО, сажи, окислов азота, бензапирена и других канцерогенных полициклических ароматических углеводородов) в атмосферу.

Данная технология позволяет эффективно сжигать некондиционные высоковязкие и обводненные мазуты. Дисперсность (размер капель) мазута составляет порядка 0,1–1 мм. Если в такой капле топлива находятся включения более мелких капелек воды (с дисперсностью 1–5 мкм), то при нагревании происходит вскипание таких капелек с образованием водяного пара. Водяной пар разрывает каплю топлива, увеличивая дисперсность подаваемого в горелку топлива. В результате таких микровзрывов происходит вторичное диспергирование топлива, возникают очаги турбулентных пульсаций. Увеличивается число мелких капель топлива, что приводит к выравниванию температурного поля топки с уменьшением локальных максимальных температур и увеличением средней температуры в топке; повышению светимости факела благодаря увеличению поверхности излучения; существенному снижению недожога топлива; позволяет снизить количество вдуваемого воздуха и уменьшить связанные с ним потери тепла.

Одновременно в факеле происходят каталитические реакции, ведущие к уменьшению вредных газовых выбросов. Возможность снижения количества вдуваемого воздуха при сжигании ВТЭ весьма важна, поскольку КПД котельного агрегата при уменьшении коэффициента избытка воздуха на 0,1% увеличивается на 1%.

Находящаяся в составе ВТЭ водная фаза может быть частично диссоциирована (H_2O на $H-OH$), где свободная молекула водорода участвует в процессе горения. Гомогенизированная водно-топливная смесь имеет заметно меньшую вязкость, чем чистый мазут, поэтому облегчается процесс фильтрации и перекачки топлива, что приводит к экономии электроэнергии.

Еще одним важным фактором, характеризующим эффективность использования ВТЭ, является повышение эффективности и долговечности топочного оборудования.

По некоторым данным перерасход топлива из-за загрязнения поверхностей нагрева в котлах частицами сажи и кокса может превысить 30–35%. При сжигании эмульсии часть капель долетает до поверхностей нагрева и взрывается на них, что способствует не только предотвращению отложений, но и очистке этих поверхностей от старых сажистых образований.

Кроме того, одним из факторов, определяющих эффективность использования ВТЭ в котельно-топочных процессах, является возможность на их основе решать ряд экологических проблем. Сжигание топливных эмульсий сокращает выход в газовых выбросах NO_x (примерно на 50%), в 3–4 раза снижает выброс сажистых отложений, уменьшает выход СО в среднем на 50%, бензапирена в 2–3 раза и т.д. Кавитационная обработка водотопливной

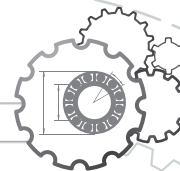


Таблица 1

№	Наименование параметров	Заданные параметры мазута			
		Исходное кол-во H ₂ O	10 % обводнение	15 % обводнение	20 % обводнение
1	Массовая доля воды, %	5,4	14,2	22,1	27,8
2	Теплота сжигания, Дж/кг	40960	45420	39840	37210

эмульсии с добавлением кальция, и ее последующее сжигание позволяет уменьшить в дымовых газах концентрацию окислов азота в 2-5 раз, концентрацию сернистого ангидрида в 2-3 раза, оксида углерода в 2-2,5 раза. Происходят глубокие структурные изменения в молекулярном составе углеводородов, уменьшение размеров асфальтенов, карбенов, карбоидов до 2-3 мкм.

Эффективность сжигания обводненного мазута марки М100 (ГОСТ 4058-2001) подтверждают лабораторные исследования (таблица 1).

Для увеличения эффективности сжигания ВТЭ в энергетических котлах ТЭЦ, типа БКЗ-420-140, желательно использовать пароакустические короткофакельные форсунки.

Данные форсунки обеспечивают требуемый расход 3500 кг/час при давлении мазута 6,5...7,0 атм, минимальное рабочее давление мазута перед форсункой 1,0 атм, диапазон регулирования расхода 30-100%. Диаметр фор-

сунки 60 мм, угол распыла 90 град. Высокое качество распыла ВТЭ, позволит обеспечить требуемый диапазон качественной экономичной работы котлоагрегатов.

Номинальное давление пара на распыл 6-8 атм, температура пара 2000-2500 С, удельный расход пара не более 0,08 кг/кг мазута, срок службы головки не менее 8 000 час.

Высокое качество распыла ВТЭ, в большом диапазоне регулирования расхода, позволит обеспечить качественную экономичную работу котлоагрегата при использовании обводнённых (до 20%), тяжёлых и вязких мазутов.

По решению правительства Республики Беларусь и в соответствии с утвержденной программой, были проведены испытания на котельной «Брестгрузтранслогистик» РУП «Брестское отделение Белорусской ЖД» г. Пинск, была смонтирована станция топливоподготовки СТП -01ПА/1 (рис. 1).



Рис. 1. Станция топливоподготовки



Таблиця 2

Т ух. газов, °С	Т нар. возд., °С	CO ₂ , %	O ₂ , %	КПД брутто, %	КПД нетто, %	CO, ppm
Опыт №1: Топливо – печное топливо						
142,5	27,0	14,5	1,4	89,3	94,8	162
Опыт №2: топливо – отработанное масло						
233,2	27,8	8,1	10,2	80,2	84,8	30
Опыт №3: топливо – отработанное масло + 10% воды						
204,3	27,8	10,4	7,2	84,6	89,5	25
Опыт №4: топливо – отработанное масло + 10% воды						
151,1	27,8	6,9	11,8	84,4	89,3	10
Опыт №5: топливо – отработанное масло + 10% воды						
200,3	27,8	10,2	7,4	84,6	89,6	26
Опыт №6: топливо – отработанное масло + 15% воды						
172,5	33,3	8,3	10	84,5	89,4	29
Опыт №7: топливо – отработанное масло + 20% воды						
163,4	33,3	8,9	9,1	86,1	91,1	16

СТП - 01ПА/1 предназначена для обработки отработанных масел без добавления ПАВ методом кавитации и гидратирования непосредственно перед сжиганием в котлах «Viessman». Подготовленное топливо подавалось в котел «Viessman» мощностью 50 кВт оборудованный горелкой эжекционного типа марки «Giersch». Состав дымовых газов определялся с помощью аттестованного переносного газоанализатора «Testo 325-1»

В 2017 году были проведены испытания, включающие последовательное приготовление и сжигание контрольных партий топлива на основе отработанных масел и воды:

- печное топливо;
- отработанное моторное масло без добавления воды;
- отработанное моторное масло с кавитационной обработкой и добавкой 10% воды;
- отработанное моторное с кавитационной обработкой и добавкой 15% воды;
- отработанное моторное с кавитационной обработкой и добавкой 20% воды.

Целью испытаний было определение степени эффективности применения технологии обработки отработанных масел методом кавитации и гидратирования, с помощью станции

топливоподготовки СТП-01ПА/1, и приготовления водно-топливных эмульсий без добавления ПАВ с содержанием воды до 20%, непосредственно перед сжиганием на котельном оборудовании «Брестгрудтранслогистик».

Перед проведением испытаний масло моторное отработанное прошло лабораторные исследования в минской самостоятельной территориальной лаборатории (МСТЛ), согласно ГОСТ 21261-91, ГОСТ 2477-65, ГОСТ 3900-85, ГОСТ 3877-88

Результаты проведенных испытаний по сжиганию ВТЭ в котлах «Viessman» после обработки отработанных моторных масел на станции топливоподготовки СТП-01ПА/1 приведены в таблице 2.

При применении технологии по предварительной обработке топлива на станциях топливоподготовки тип СТП обеспечивается успешное сжигание мазутов и отработанных масел, имеющих значительную обводненность (15-20%) без применения ПАВ, при этом не наблюдается изменений параметров работы котлоагрегатов при сжигании котельно-печного топлива, отработанных масел нулевой обводненности и обводненных, предварительно обработанных на станции топливоподготовки. При добавлении воды в отработанное масло (до обводненности 20%), с последующей обработкой на станции топливоподготовки СТП, обеспечивается устойчивая работа котла без снижения теплопроизводительности, сохранения показателей КПД, расхода топлива и снижения эмиссии отработанных газов в окружающую среду.

Данное оборудование позволяет готовить водно-топливные эмульсии (ВТЭ) непосредственно перед сжиганием без добавления ПАВ из котельно-печного топлива и отработанных масел, что дает значительный экономический эффект (замена тестированных видов топлива или уменьшение расхода топлив в процентном соотношении к добавлению воды).

Применение станций топливоподготовки СТП для гидротирования мазутов, сжигаемых на ТЭЦ, дает значительный экологический, энергетический и экономический эффект.



А. Конеченков

Прогресс ветроэнергетического сектора Украины

15 июня отмечается Всемирный день ветра (Global Wind Day). Инициаторами создания праздника стали Европейская ассоциация ветроэнергетики и Всемирный совет по энергии ветра. А его цель – привлечение внимания общественности (в первую очередь, представителей энергетических комплексов разных стран) до огромного потенциала ветроэнергетики.

По мнению экспертов, развитие ветроэнергетики поможет решить большой ряд проблем не только энергетического, но и экономического, а также экологического характера. В частности, активная работа в этом направлении может привести к сокращению огромных сумм, которые ежегодно вкладываются в энергетику. В результате, не будет так остро стоять проблема ограниченности ресурсов ископаемого топлива, мир сможет преодолеть кризис глобального изменения климата. Мы являемся активными участниками этого процесса и на страницах журнала неоднократно публиковали материалы по уникальным разработкам ветрогенераторов, а также информацию о развитии уже отдельной отрасли ветроэнергетики в нашем государстве. Подчеркивая важность указанной темы, мы сегодня предоставляем слово известному специалисту этой области, Главе правления ОС «Украинская вероэнергетическая ассоциация» и одновременно Вице-президенту Всемирной ветроэнергетической ассоциации WWEA Андрею Конеченкову.

За последние 20 лет мировая ветроэнергетика достигла глобальных масштабов, обогнав по установленной мощности (600 ГВт) больше, чем в полтора раза атомную (394 ГВт). Генерируя около 6% экологически чистой электроэнергии, ветроэлектростанции всего мира сегодня создали реальную конкуренцию ископаемой энергетике, в первую очередь угольной.

Темпы развития ветроэнергетики в ряде стран мира кардинально меняют структуру энергетического сектора, осуществляя тем



самым последовательный переход на 100% использования возобновляемых источников энергии. Ветроэнергетика играет здесь ведущую роль в производстве электроэнергии, одновременно являясь ключевым инструментом в борьбе с глобальным изменением климата.

Несмотря на непростую экономическую и политическую ситуацию в Украине, национальная ветроэнергетика продолжает свой рост, позволяя Украине оставаться ветроэнергетическим лидером на постсоветском пространстве и среди ряда стран Европейского Союза.

2019 станет рекордным для Украинской ветроэнергетики. Согласно данным Национальной комиссии, осуществляющей государственное регулирование в сфере энергетики и коммунальных услуг (НКРЕКП) по состоянию на 1 мая текущего года было введено в эксплуатацию 232 МВт новых ветроэнергетических мощностей. По мнению Украинской ветроэнергетической ассоциации (УВЭА), этот показатель к концу 2019 должен, как минимум, удвоиться. При этом «зеленый» тариф на элек-



троенергию, произведенную за счет ветра, является самым низким среди всех возобновляемых источников энергии в Украине, и сегодня, по стоимости начинает конкурировать с «угольной» электроэнергией.

Переход на новую систему поддержки возобновляемой энергетики из-за введения «зеленых» аукционов (законопроект №8449д, принятый Верховной Радой 25 апреля 2019*) значительно ускорил процесс реализации новых проектов, прежде всего для производства солнечной, а также ветровой электроэнергии. Этот закон предусматривает обеспечение конкурентных условий производства электроэнергии из альтернативных источников энергии, который вводит систему аукционов по ВИЭ в Украине. В то же время квоты, которые будут устанавливаться для аукционов, не ограничивают внедрение проектов, владельцы которых успеют до 31 декабря 2019 подписать Договор купли-продажи электрической энергии по «зеленому» тарифу. Для этого они должны иметь право собственности или пользования земельным участком, должен быть заключен договор о присоединении объекта к энергосети, и иметь разрешение на строительство.

По оценкам Украинской ветроэнергетической ассоциации, общая мощность проектов, находящихся в стадии строительства достигло 893 МВт, проекты уже получившие финансирование, и под которые подписаны контракты на поставку ветротурбин. Большинство из них будут все реализованы до конца 2020 года.

Проекты, находящиеся в стадии девелопмента (девелопмент – совершенствование, развитие недвижимости, приводящий к увеличению ее стоимости), общая установленная мощность которых составляет практически 3330 МВт, все они зарегистрированы на сайте Минприроды и проходят процедуру Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Среди этих проектов много небольших ВЭС общей установленной мощностью 9, 13, 30 и 60 МВт. Преимущество таких проектов в том, что они не окажут негативного воздействия на работу энергосети, это практически представляют собой распределённую генерацию.

Несколько фактов о ветроэнергетическом секторе Украины

Объем электроэнергии, произведенной за счет энергии ветра в 2018 году, обеспечил 246 тысяч украинских домохозяйств при среднем их потребления 400 кВт. ч электроэнергии в месяц.

Ветроэнергетика играет ведущую роль в процессе декарбонизации экономики Украины. Именно благодаря ветроэнергетическим технологиям, выбросы CO₂ в атмосферу были сокращены более чем на 835 млн тонн.

Кроме того, энергия ветра замещает традиционную генерацию, вырабатывающую электроэнергию путем сжигания ископаемого топлива, а именно – уголь или природный газ. Так, в 2018 году за счет использования ветроэнергетических технологий было сэкономлено около 101 544 т у.т. или 167 915,6 т угля, или 111 900 000 м³ природного газа, что позволило также избежать затрат на импорт этого топлива.

Национальный ветроэнергетический сектор способствует наполнению государственного и местных бюджетов в виде налогов, сборов и т.д., таким образом способствуя экономическому развитию страны. В частности, по данным анкетирования, проведенного секретариатом УВЭА, в бюджет страны ветроэнергетическими компаниями было перечислено около 1, 26 миллиарда гривен.

В 2018 году количество непосредственно работающих в ветроэнергетических компаниях в Украине составила 611 специалистов из которых 23% составляют женщины. Ветроэнергетика создает рабочие места, и не только в производстве ветроэнергетического оборудования и генерации электроэнергии, но и во многих других отраслях промышленности и экономики. Более 1000 человек были задействованы, как непосредственно (ветроэнергетические компании, производство ветровых турбин), так и опосредованно (машинно-строительный комплекс, инженерно-проектные, транспортные, юридические компании и т.д.) в ветроэнергетическом секторе страны.



*О. Вареник, канд. юридичний наук,
член-кореспондент УАН*

Нормативні акти щодо захисту персональних даних

Проаналізовано нормативні акти існуючого законодавства України, дослідження вітчизняних фахівців, а також законодавства ЄС, щодо захисту персональних даних, що зумовило появу проблем як теоретичного, так і практичного характеру.

Захист персональних даних як в Україні, так і за кордоном, є дуже актуальною темою в умовах інформатизації суспільства та розповсюдження використання біометричних персональних даних та біометричних документів. Дане питання є актуальним не лише для України, а і для зарубіжжя, адже у травні 2018 року до законодавства Європейського Союзу додано Загальний Регламент Захисту Даних, так званий GDPR (General Data Protection Regulation), який врегулював захист персональних даних на міжнародному рівні, регламентує правила збирання, використання, поширення та зберігання персональних даних, передбачає відповідальність за невиконання норм законодавчого акту шляхом запровадження значних штрафних санкцій [1].

Актуальність відповідної теми полягає не лише у необхідності дослідження законодавчого регулювання захисту персональних даних на національному та міжнародному рівні, а і у необхідності дослідження відповідного питання на науковому рівні, необхідності наведення визначень понять «персональні дані», «захист персональних даних», «біометричні дані» тощо.

Конституція України законодавчо закріпила право на свободу та особисту недоторканність (стаття 29) і неприпустимість збирання, зберігання, використання та поширення інформації про особу без її згоди (стаття 32), крім випадків, визначених законом, і тільки в інтересах національної безпеки, економічного добробуту та прав людини. Кожен має право вільно збирати, зберігати, використовувати і поширювати інформацію усно, письмово або в інший спосіб – на свій вибір (стаття 34).

Питання захисту персональних даних передбачає не лише аналіз законодавчого регулювання та фактичного здійснення захисту персональних даних, а і дослідження наведених профільними науковцями визначень поняття «персональні дані», «захист персо-

нальних даних», «особисті дані» тощо. Тому, пропонуємо надати визначення поняттю «персональні дані» та «особисті дані».

Для ефективного захисту персональних даних дуже важливо мати чіткі дефініції основних видів діяльності і їх місця у загальній системі правового упорядкування суспільних інформаційних відносин. В Законі України «Про захист персональних даних» це враховано. Виходячи із принципів, що визначені Конвенцією № 108 Ради Європи від 28.01.1981 р. у якості головної дефініції використовується поняття «обробка», до якої структурно пристосовані інші види діяльності [2].

У дослідженнях фахівців щодо аналізу статті 2 Конвенції № 108 Ради Європи «Про захист осіб у зв'язку з автоматизованою обробкою персональних даних», яка містить визначення поняття «персональні дані», зазначено, що відповідно до даного нормативно-правового акту персональні дані визначаються як будь-яка інформація, яка стосується певної особи або особи, яка може бути конкретно визначеною, ідентифікованою або такою, що може бути ідентифікованою.

Ідентифікованою вважається будь-яка особа, чия особистість може визначатися прямо чи опосередковано, зокрема, через ідентифікаційний номер або один чи декілька елементів фізичної, фізіологічної, психічної, економічної, культурної або соціальної totoжності, що має достовірний зміст.

Також визначення поняття «персональні дані» міститься у Рішенні Конституційного Суду України від 20.01.12 р. (Справа № 2-рп/2012), в якому персональні дані як «інформація про особисте та сімейне життя особи визначаються як будь-які відомості чи сукупність відомостей про фізичну особу, яка ідентифікована або може бути конкретно ідентифікована, а саме: національність, освіта, сімейний стан, релігійні переконання, стан здоров'я, адреса, дата і місце народження, місце проживання та



перебування тощо, дані про особисті майнові та немайнові відносини цієї особи з іншими особами, зокрема з членами сім'ї, а також відомості про події та явища, що відбувалися та відбуваються у побутовій, товариській, професійній, діловій та інших сферах життя особи, за винятком даних стосовно виконання повноважень особою, яка займає посаду, пов'язану зі здійсненням функцій держави або органів місцевого самоврядування».

Європейське законодавство має важливий нормативно-правовий акт, який чи не першим на міжнародній арені врегулював право на захист персональних даних, а саме мова йде про Загальну декларацію прав людини Організації Об'єднаних Націй (ООН) від 1948 року. Відповідний нормативно-правовий акт врегульовує право особи на захист від втручання інших у приватне життя, зокрема, з боку державних органів, держави тощо [3].

Загальна декларація прав людини є важливим нормативно-правовим актом на міжнародній арені, адже як і будь-яка декларація, за юридичною силою має вплив на інші нормативно-правові акти національного законодавства країн, а це відповідно і є важливий інструмент захисту прав людини в ЄС.

Також, якщо розглянути Договір про Європейський Союз (ДЄС) та Договір про функціонування Європейського Союзу (ДФЄС) між країнами-членами ЄС, то відповідно ці договори входять до переліку первинних документів у сфері регулювання захисту персональних даних.

Вторинними нормативно-правовими актами, які входять до нормативно-правових актів як міжнародних, так і актів ЄС слід вважати в першу чергу рішення ЄС, а також директиви та регламенти ЄС, наприклад директива у сфері захисту персональних даних в ЄС – Директива 95/46/ЄС Європейського парламенту та Ради Європи від 24.10.1995 року «Про захист фізичних осіб при обробці персональних даних і про вільне переміщення таких даних» [4].

У контексті наведення міжнародного законодавства у сфері захисту персональних даних, слід також перелічити і інші міжнародні документи у відповідній сфері, а саме:

– Директива № 2002/58/ЄС «Про обробку персональних даних та захист таємниці у секторі електронних комунікацій (Директива про секретність та електронні комунікації);

– Директива № 2006/24/ЄС «Про збереження даних, створених або оброблених при наданні загальнодоступних послуг електронних повідомлень або громадських мереж зв'язку та про внесення змін до Директиви 2002/58/ЄС (втратила чинність 8 квітня 2014 р.) [5],

– Хартія основних прав Європейського Союзу, яка з 2009 року з декларативного характеру нарешті запрацювала фактично та почала використовуватись міжнародним товариством, а згодом і стала юридично зобов'язальною, як згідно із ст. 6 Договору про Європейський Союз, первинний міжнародний нормативно-правовий акт [5].

Статті 7, 8 Хартії гарантують захист персональних даних, тому відповідний нормативно-правовий акт і є міжнародним первинним нормативно-правовим актом у сфері захисту персональних даних, а стаття 51 Хартії зобов'язує організації ЄС та держави-члени ЄС гарантувати захист персональних даних.

Можна констатувати, що в зв'язку з появою електронного, інформаційного середовища почала формуватися нова галузь загального законодавства – «Інформаційне право», яке є правовим фундаментом, тобто складає нормативно-правову та організаційно-правову базу інформаційного суспільства та потребує дослідження.

Як міжнародне, європейське, так і українське законодавство не встигає приймати нормативно-правові акти, які б відповідали реальному стану розвитку суспільства, його інформатизації, розвитку використання персональних даних в інформаційно-телекомунікаційних системах.

Джерела інформації

1. Нові вимоги ЄС до захисту персональних даних з травня 2018 року. URL: <http://channel4it.com/publications/Nov-vimogi-S-do-zahistu-personalnih-danih-z-travnya-2018-roku-30154.html#>

2. Конвенція Ради Європи «Про захист прав людини та основних свобод» (Рим, 04.XI.1950 р.) та Протокол № 11 // *Голос України*. – 2001. – № 3 (2503).

3. Організація Об'єднаних Націй (ООН), Загальна декларація прав людини (ЗДПЛ), 10 грудня 1948 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_015

4. Директива про захист персональних даних, ОJ 1995 L 281, стор. 31. // URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_242

5. Європейське право у захисті персональних даних URL: https://www.echr.coe.int/Documents/Handbook_data_protection_UKR.pdf



Пост-реліз UKRCEMFOR 2019



У Києві відбулася VIII Міжнародна конференція «UKRCEMFOR 2019: Цементна промисловість. Найкращі практики. Перспективи розвитку», організована Асоціацією «Укрцемент».

Відкриваючи Конференцію, Голова Асоціації Павло Качур навів цифрові показники галузі: «Це промисловість, яка дає більше 4500 робочих місць, і яка тільки за минулий рік сплатила понад 1 млрд. 200 млн. податків до бюджету. Це промисловість яка забезпечує середню заробітну плату на 25-30% більшу, ніж показники відповідного регіону і яка тільки за минулий рік інвестувала у свій розвиток і покращення якості продукції більше 1 млрд. 700 млн. гривень».

Перший Віце-прем'єр-міністр України Степан Кубів зазначив, що за останні 3 роки в Україні побудовано 6800 км доріг. «Ми заклали 55,1 млрд. гривень бюджету цього року на будівництво доріг і маємо наміри запровадити страхування як нового елементу якості супроводу їхнього будівництва».

Міністр інфраструктури України Володимир Омелян анонсував еру бетонних доріг: «Перші десятки кілометрів бетонних доріг будуть укладені саме в 2019 році. І я хочу, щоб через 3 роки вже тисячі кілометрів автошляхів будувалися з бетону». За словами очільника Міністерства, Укравтодор має бачення, як можна з бетону будувати сільські та місцеві дороги, експлуатація яких буде набагато тривалішою, ніж експлуатація доріг з асфальтним покриттям.

Виконавчий директор Асоціації «Укрцемент» Роман Скільський у своїй презентації зробив огляд сучасного стану цементної галузі та її перспектив на найближчі роки.

Дводенна Конференція зібрала в НСК «Олімпійський» більше 300 учасників з 15 країн світу. Про світові тенденції цементної індустрії, виклики та роль цементної галузі в економіці Європи доповідали європейські та світові експерти:

виконавчий директор Європейської Асоціації цементу CEMBUREAU Кун Коппенхол (Бельгія), аналітик цементної індустрії, Керуючий партнер ON FIELD INVESTMENT RESEARCH Арно Пінатель (Велика Британія), старший експерт в галузі альтернативних видів палива Польської Асоціації Цементу Божена Срода, Керуючий директор Ecores Штефан Ахляйтнер (Австрія) та ін. Серед вітчизняних експертів на Конференції виступили в.о. керівника Державного агентства автомобільних доріг України Славомір Новак, Голова Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України Сергій Савчук, директор з економіки та фінансів «ПАТ Укрзалізниця» Андрій Рязанцев, перший заступник міністра інфраструктури України (2014-2016рр.) Володимир Шультмейстер, Віце-президент Всеукраїнської дорожньої Асоціації Вадим Олійник та ін.

Серед головних тем конференції обговорювали сучасний стан та тенденції розвитку цементної промисловості, енергоефективність та екологію, тенденції будівництва в Україні, альтернативне паливо, сусідні ринки, цементобетонні дороги, якість бетону, сучасну архітектуру та міський простір та ін.

В.о. керівника Державного агентства автомобільних доріг України Славомір Новак презентував національну програму відновлення доріг територіального значення, в тому числі нову для України технологією укладання бетону. За словами Новака, укладаний бетон поєднує переваги технології асфальто-бетону щодо укладення і швидкості введення в експлуатацію та технології звичайного цементобетону, і має велику популярність в Європі.

UKRCEMFOR є найбільшою галузевою подією України, яка відбувається раз на 2 роки. Цього року захід, який вже став головною комунікаційною платформою для представників ринку, відбувався вже увосьме.



10 найдорожчих речовин на планеті

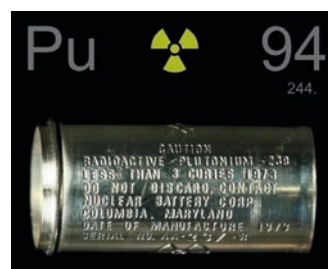
Ви коли-небудь замислювалися, яка речовина на нашій планеті цінується «на вагу золота»? Переглянувши безліч загальнодоступних матеріалів на цю тему, ми спробували скласти список найдорожчих речовин нашої планети на сьогоднішній день. І заздалегідь просимо вибачення, якщо все ж щось пропустили (ми всього лише люди). За матеріалами українського порталу ENKI

Цей список складений у міру зростання, і головним критерієм відбору даних речовин була їхня ринкова вартість за грам.

1. Плутоній

Вартість за грам: близько \$ 6 000

Плутоній – крихкий радіоактивний метал, який дуже рідко зустрічається в природі, і в основному синтезується штучно. Застосовується для виробництва ядерної зброї, палива для ядерних реакторів, і як джерело енергії для різних космічних апаратів. Синтезується шляхом опромінення урану в ядерних реакторах, і опроміненням в реакторах трансуранових елементів, виділених з відпрацьованого палива. Дуже токсичний, радіоактивний і небезпечний для життя людини.



2. Мінерал Пейніт

Вартість за грам: від \$ 9 000 до \$ 300 000



Пейніт – мінерал з класу боратів, який вважається мінералом, що дуже рідко виявляється на нашій планеті (рекорд в Книзі Гіннеса). Вперше знайдений в Бірмі в 1950 році, з тих пір зібрали всього лише близько 30 маленьких камінчиків пейніту. Має колір від оранжево-червоного до винно-вишневого. Погано вивчений і лише двічі камені пейніту піддавалися огранюванню.

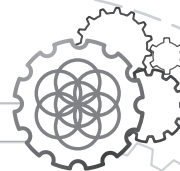
3. Мінерал Грандідьєріт

Вартість за грам: близько \$ 10 000

Грандідьєріт – дуже рідкісний мінерал (складний боросилікат) і дорогоцінний камінь. У його складі знаходяться такі речовини, як алюміній, магній і залізо, іноді – марганець, титан і натрій. Має блакитно-зелений колір, і високу твердість (7,5 балів за шкалою Мооса). Вперше був знайдений в 1902 році на Мадагаскарі.

Цей мінерал дуже добре «ховається», і більш, ніж за століття, камінчиків грандідьєріту було знайдено всього кілька десятків. Зараз його знаходять на Шрі-Ланці та в Мадагаскарі. Також, за чутками, грандідьєріти стали виявляти в Норвегії і в Антарктиді. Якісний огранений грандідьєріт коштує дорожче, ніж якісний смарагд.





4. Медичний препарат Соліріс (SOLIRIS)

Вартість за грам: \$ 13 880



Соліріс вважається найдорожчим ліками в світі. Він використовується для лікування рідкісного і небезпечного для життя захворювання – atopічного гемолітико-уремічного синдрому (якщо дуже примітивно – це аутоімунне захворювання, що супроводжується утворенням великої кількості тромбів в дрібних кровоносних судинах). Рік лікування цим препаратом обходиться приблизно в півмільйона доларів.

5. Мінерал тааффеїт

Вартість за грам: \$ 20 000

Неймовірно рідкісний мінерал, який поки знаходили тільки в одному місці планети – в Танзанії. Спектр його забарвлення варіюється від блідо-рожевого до темно-фіолетового, і він настільки рідкісний, що всі знайдені на сьогоднішній день камені тааффеїту помістилися б в невелику тарілку. Цінується тільки як дорогоцінний камінь, бо зустрічається в мільйон разів рідше, ніж алмаз.



6. Тритій

Вартість за грам: \$ 40 630



Цю речовину, як і каліфорній, отримують тільки в ядерних реакторах. Надважкий водень (радіоактивний ізотоп водню) – тритій є важливим компонентом для створення сучасної ядерної зброї і термоядерної енергетики. Також його використовують для виробництва годинників (підсвічування циферблатів).

За всю історію його відкриття (з 1955 року), людство зуміло зробити тільки кілька сот кілограмів тритію (в рік добувають близько 20-30 кг), а тим часом, за підрахунками деяких експертів, щорічна потреба в ньому становить близько 500-600 кг. Передбачається, що тритієвий реактор, споживаючи близько 60 кг цієї речовини, міг би виробляти близько 1 ГВт на рік електроенергії.

7. Діаманти

Вартість за грам: \$ 55 000 до \$ 108 000

(мова йде про дуже якісні, чисті і великі – понад 10 карат)

Як не дивно, природні алмази, що споконвіку цінуються людиною за їх красу і твердість, потрапили на 7 місце даного списку. Але, можливо, ви не знали, що природні алмази визнані найтвердішою речовиною на нашій планеті – їх твердість за 10-бальною шкалою Мооса оцінюється в 10 балів.

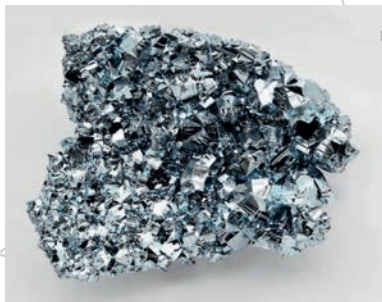
Природні алмази можна застосовувати в багатьох галузях промисловості, але людство вже давно навчилося робити штучні алмази, якими часто і замінює природні.





8. Каліфорній

Вартість за грам: від \$ 10 до \$ 27 млн



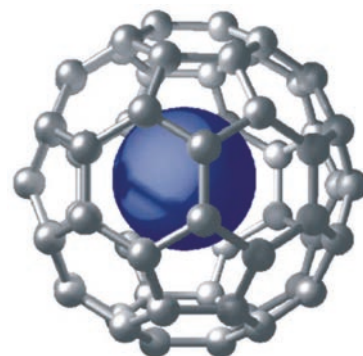
Каліфорній – це радіоактивний хімічний елемент, який створюється штучно за допомогою тривалого нейтронного опромінення в ядерному реакторі плутонію або кюрія. Цей процес в результаті створює радіоактивний елемент з атомним номером 98. Відомо, що в даний час існує 17 ізотопів даної речовини.

Він використовується для лікування певних форм раку, а також, як засіб для виявлення золота і срібла в рудах. У природі ця речовина не зустрічається, її можна створювати тільки штучно, також вважається, що вона утворюється при народженні наднових зірок.

9. Ендоедральний фуллерен

Вартість за грам: \$ 160 млн

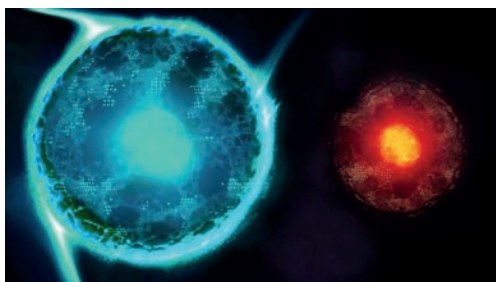
Цілком ймовірно, ви ніколи навіть не чули про таке, а між тим, ця речовина є одною з найдорожчих на планеті. Фуллерен – це одне з алотропних станів вуглецю, як алмаз, графіт, графен, нанотрубки, або скловуглець. Фуллерени були відкриті групою вчених в 1985 році, за що в 1996 році двом з дослідників була присуджена Нобелівська премія. Шляхом опромінення лазером графіту фуллерени можна створювати в лабораторних умовах, зрідка вони зустрічаються і в природному стані – їх виявляють в метеоритах і донних відкладаннях, вони утворюються при горінні природного газу і розряді блискавки. Однак, до цього часу вчені повністю не розуміють механізм їх утворення, а процес очищення фулеренів дуже дорогий і трудомісткий.



Ендоедральний фуллерен – це фуллерен з додатковими атомами або молекулами, укладеними в клітку фуллерена. Все це складно для розуміння, якщо ви не хімік і не фізик, але, попросту кажучи, висока ціна даної речовини обумовлена, по-перше, тим, що її дуже складно і дорого створювати, а, по-друге, ендоедральний фуллерен – це новий клас речовин з унікальними фізико-хімічними властивостями і перспективами його практичного застосування, наприклад, в медицині. Передбачається, що за допомогою даної речовини, в яку «впровадять» молекули радіоактивних нуклідів, можна буде вибірково опромінювати ракові клітини.

10. Антиматерія

Вартість за грам: від \$ 62,5 млрд до \$ 100 трлн



На сьогоднішній день експерти називають антиматерію найдорожчою речовиною на планеті. Вся справа в тому, що хоча дуже невеликі кількості даного матеріалу вдавалося отримати, поки толком не винайдено спосіб його утримання і зберігання. При цьому вважається, що всього лише одного міліграма цієї речовини, як джерела енергії, космічному кораблю вистачило б для польоту на Марс.