



ВИНАХІДНИК І РАЦІОНАЛІЗАТОР

№ 3 (136) 2021 р.

Науково-популярний,
науковий журнал
«Винахідник і раціоналізатор»
№ 3 – 2021 р.

ЗМІСТ

Засновник журналу: ВГО Українська Академія Наук	МІКРОІНФОРМАЦІЯ 2
Зареєстровано: Державним комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України. Свідоцтво Серія KB №4278 від 31.07.1997 р.	<i>Рибка В.</i> Тактичний всепогодний блокнот..... 8
Голова редакційної ради: Оніпко О.Ф., заслужений винахідник України, доктор технічних наук	<i>Гулай О.</i> Спосіб гідрофобного оброблення тканин..... 11
Головний редактор: Китаєв М.М.	<i>Струтинський С.</i> Магнітогідродинамічний електричний двигун 13
Коректор: Олійникова І.І.	<i>Карбівський В.</i> Біоактивний неорганічний матеріал 18
Редакційна рада: Аль-Ріфаї Н.М.; Березанський В.І.; Демчишин А.В., д.т.н.; Єговкін В.А.; Конеченков А.Є.; д.т.н.; Коробко Б.П., к.т.н.; Мікульонок І.О., д.т.н.; Перегінець І.І.; Савенко В.І., к.т.н.; Семенюк В.Ф.; Скопенко А.Ю.; Федоренко В.Г., д.е.н.; Черевко О.І., д.е.н.; Якименко Ю.І., д.т.н.	<i>Ерик Є.</i> Фотоелектричні жалюзі для вікон..... 21
Директор: Оніпко А.О.	<i>Луговський О.</i> Мехатронний електролізер для отримання водню та кисню 28
<i>Видається за інформаційної підтримки ДП «Український інститут інтелектуальної власності»</i>	<i>Тарасенко Г.</i> Проблеми науки та цивілізації Землі 32
Адреса редакції: 03142, м.Київ, вул. Семашка, 13 Тел.: +38 (044) 424-51-81 www.vir.uan.ua vinahid@ukr.net	<i>Куцевич В.</i> Принципы целенаправленного создания изобретений и полезных моделей для нужд рынка 34
Друкарня: ТОВ «ДКС-Центр» Тел.: +38 (044) 467-65-28	<i>Мікульонок І.</i> Резонанс – друг чи ворог?..... 39



МІ 0011

Сьогодні виробництва харчової промисловості вимагає якісної техніки ультразвукового розпилення рідин, зокрема для отримання аерозолі. Це особливо потрібно для підвищення продуктивності технологічних процесів знесолення рідин, отримання з рідин дрібнодисперсних порошків, наприклад, сухого молока, пектину або гумінових добрив.

Для реалізації вказаних технологічних процесів необхідно забезпечити дрібнодисперсне розпилення рідин з подальшим випаровуванням рідинної складової. Доцільно для отримання необхідної монодисперсності і малого розміру краплинок аерозолі застосовувати технологію ультразвукового розпилення у тонкому шарі, при якій розпилення відбувається з нормально віброуючої з ультразвуковою частотою поверхні, вкритої тонким шаром рідини.

Продуктивність цього процесу, насамперед, залежить від площі поверхні розпилення, на якій при коливаннях утворюються капілярні хвилі, з гребенів яких при втраті стійкості капілярних хвиль зриваються монодисперсні краплинки аерозолі. На жаль, наявні пристрої ультразвукового розпилення не забезпечують необхідної продуктивності отримання аерозолі.

Винахідники Олександр Луговський і Андрій Мовчанюк запропонували конструкцію ультразвукового розпилювача (патент на винахід № 122846) за рахунок великої площі розпилення, що дозволяє досягти значної продуктивності отримання рідинного аерозолі високої якості та забезпечити промислове застосування багатьох технологічних процесів, що використовують дрібнодисперсний рідинний аерозоль.

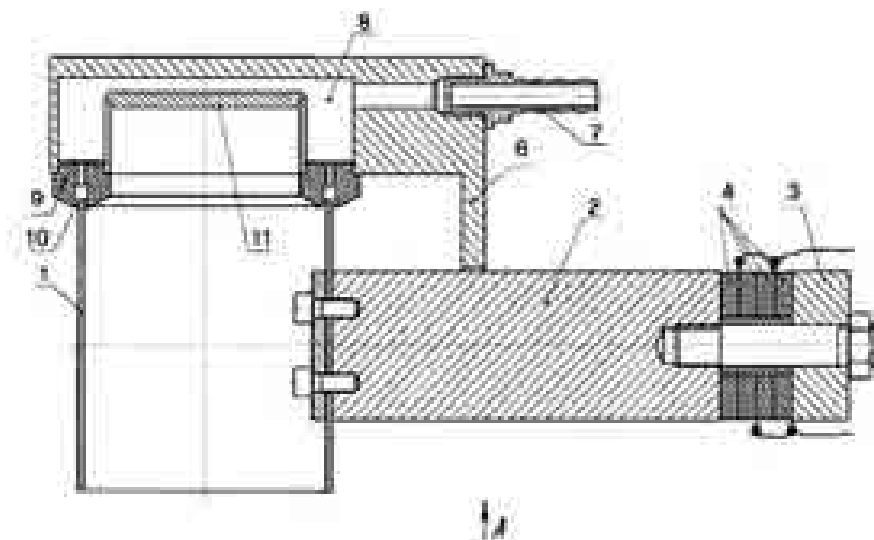


Рис. 1. Схема ультразвукового розпилювача

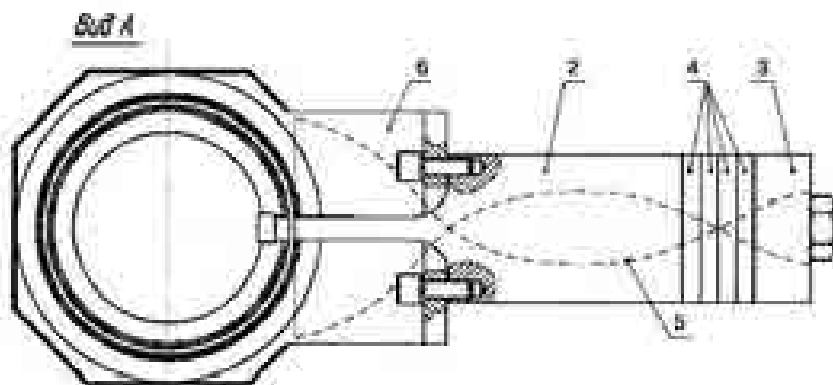


Рис. 2. Вид А на розпилювач



Ультразвуковий розпилювач (рис. 1, 2) складається із вертикально встановленого трубчастого вібратора 1, до зовнішній поверхні якого по твірній лінії торцевою вихідною поверхнею жорстко приєднаний трансформатор коливальної швидкості 2 з ножеподібною формою вихідного торця. Трансформатор коливальної швидкості 2, демпфер 3 та п'єзо-керамічні кільця 4 утворюють ультразвуковий складений резонансний привід поздовжніх переміщень, в якому при збудженні поздовжніх коливань встановлюється хвиля деформації 5. Електричний генератор збудження на схемі умовно не показаний. Вузловою точкою хвилі деформації 5, що встановилася по довжині складеного приводу, привід зафіксований на корпусі 6 системи підведення рідини. До корпусу 6 системи підведення рідини приєднаний штуцер 7 для підведення рідини. У корпусі 6 організована ємність 8 для підведення рідини до колектора 9, який утворює кільцеві щільні зазори 10 з внутрішньою та зовнішньою поверхнями у верхній частині трубчастого вібратора 1. Корпус 6 системи підведення рідини має поверхню 11 для відбивання ультразвукових хвиль у напрямку факела розпилення з внутрішньої циліндричної поверхні розпилення вібратора 1. Геометричні розміри трубчастого вібратора 1 та ультразвукового

складеного приводу поздовжніх переміщень розраховані таким чином, що резонансна частота радіальної моди коливань трубчастого вібратора 1 дорівнює резонансній частоті поздовжніх коливань ультразвукового складеного приводу поздовжніх переміщень. Колектор 9 забезпечує рівномірне змочування тонким шаром рідини внутрішню та зовнішню циліндричні поверхні трубчастого вібратора 1.

З зовнішньої циліндричної поверхні вібратора 1 розпилення відбувається у вигляді віялоподібного парасолькового факела, що суттєво зменшує вірогідність паразитної коагуляції краплинок аерозолі, тобто покращує якість аерозолі. Аерозоль, що утворився, падає донизу. Відбувається це під дією ваги краплинок та під дією пульсуючої у центрі вібратора 1 пучності коливань з високим рівнем енергії, що утворюється внаслідок концентрації радіальних хвиль всередині вібратора та призводить до утворення хвилі, яка розповсюджується в обидва боки вздовж осі трубчастого вібратора. Оскільки у верхній частині вібратора 1 встановлена кришка з поверхнею 11, яка відбиває хвилі донизу, накладаючись на факел аерозолі, буде відбуватися додаткове розпилення, тобто подрібнення краплинок аерозолі у факелі.

М 0012

Застарілий фонд житла потребує будівництва нового енергоефективного, а ще більше відновлення та реконструкції наявних будівель. Потрібно винайти таку технологію з гарантованим продовженням життєвого циклу житлових і громадських будівель, переважно житлових будинків перших масових серій, з використанням економічних об'ємних тривимірних (3D) конструктивних систем заводського виготовлення, з мінімальною металоємністю, з підвищенням міцності, стійкості, просторової жорсткості, довговічності існуючої будівлі, з фізичним або функціональним зносом, за допомогою посилення, виконуваним неруйнуючими будівлю видами робіт з одночасною термічною модернізацією, з підтвердженням терміну експлуатації будівлі після реконструкції динамічними випробуваннями.

Саме такий спосіб розробили і запатентували (патент на винахід № 124243) Юрій Скрипкін і Юлія Малиновська.

Реконструкцію будівлі починають з виконання динамічних випробувань. Використовують відомі програмно-апаратні комплекси і відповідні алгоритми (В.М. Бондаренко, Д.Г. Суворкіна «Залізобетонні і кам'яні конструкції», стор. 271-276, 1987р), або інші. Виконують роботи за програмою (ГОСТ 31937-2011г.). Первинно вимірюють будівлю по шести параметрах: T_x , T_y , T_z , D_x , D_y , D_z , (періоди або частоти коливань, декременти), за правилами (ГОСТ 54859-2011г) отримують основні динамічні характеристики будівлі: частоти і форми власних коливань, динамічну жорсткість, характеристики загасання коливань і розподілу пікових значень амплітуд власних коливань по конструкціях, виявляють небезпечні зони і слабкі місця (дефекти

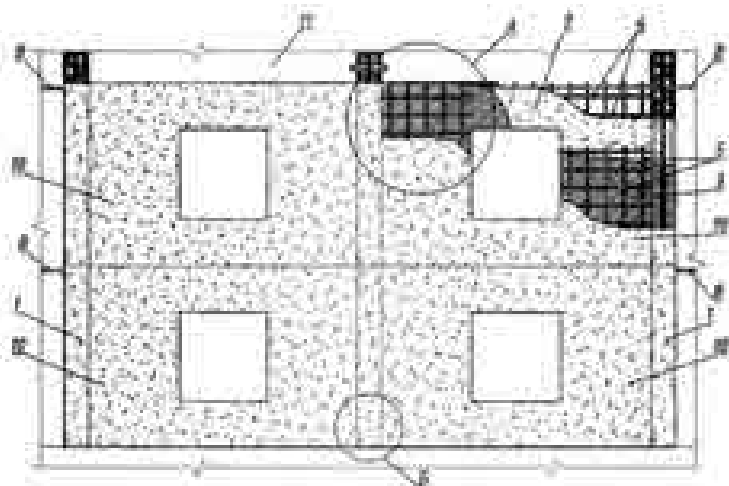


Рис. 1. Фрагмент схеми реконструкції будівлі

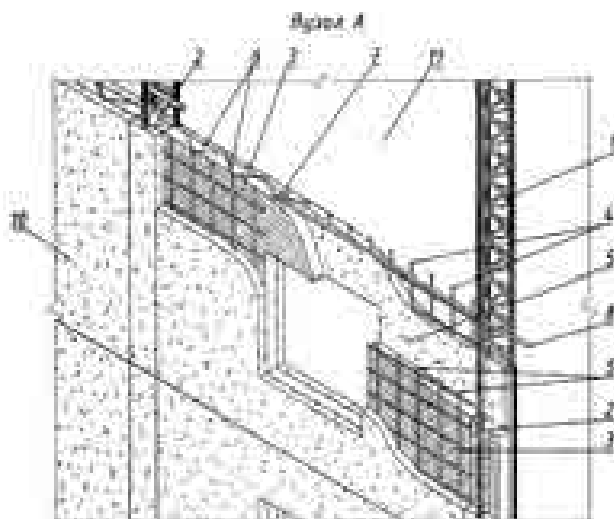


Рис. 2. Аксонометричний розріз з деталізацією структурних елементів конструкції

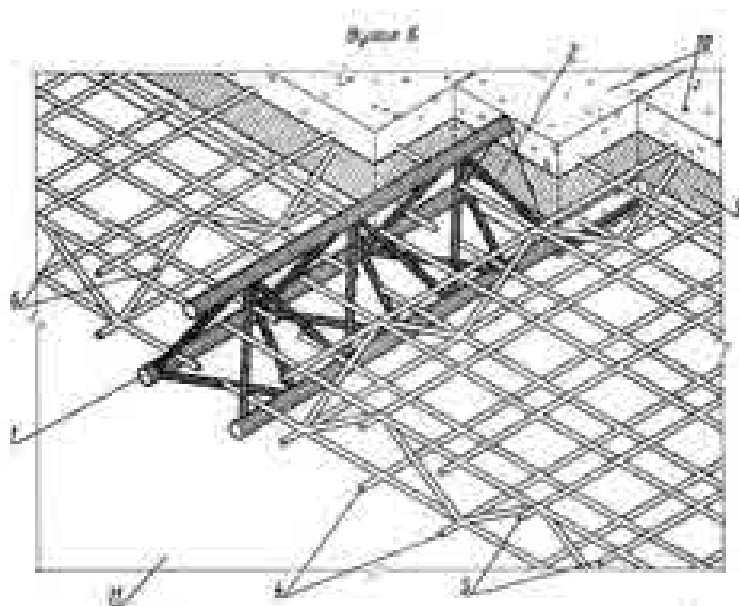


Рис. 3. Аксонометричний розріз площини стику між тригоном і 3D-панеллю



і тріщини) у будівлях. Здійснюють докладне інструментальне обстеження небезпечних зон і виявляють руйнування зв'язків. Оцінюють сейсмостійкість.

Суть способу реконструкції будівлі з продовженням життєвого циклу пояснюється кресленнями (рис. 1, 2, 3) де: 1 – армований тригон, 2 – 3D-вставка усередині тригона, 3 – теплоізоляційна вставка 3D-панелі, 4 – внутрішня покривна сітка 3D-панелі, 5 – зовнішня покривна сітка 3D-панелі, 6 – похила діагональна арматура (розкіс), 7 – каналотворювачі, 8 – канат, 9 – внутрішній шар бетону, 10 – зовнішній торкрет шар екобетону, 11 – стіна існуючої будівлі.

Застосування запропонованого способу реконструкції будівлі з продовженням життєвого циклу дозволяє виконати комплексну реконструкцію будівель з гарантованим під-

твердженням якості виконаних робіт і може бути широко використано у реальних проектах реконструкції, переважно житлових будинків масових серій. Новим є те, що одночасно посилюють і утеплюють будівлю по всій площі фасаду та покрівлі, послідовно, рівномірно притискають будівлю за допомогою суцільного напруженого поясу з економічних, ефективних тонкостінних залізобетонних ферм з внутрішнім суцільним теплоізоляційним шаром, виконаним з об'ємних тривимірних 3D-панелей і армованих тригонів. Включенням каналотворювачів у типову конструкцію тривимірних елементів, досягають їх спільної роботи з канатними системами, що дає можливість виконати обтиснення всій площі фасаду будівлі і ефективно збільшити несучу здатність, де кожен з конструктивних елементів бере участь у підсиленні будівлі.

М 0013

Зі статистики відомо, що шахтарська праця дуже небезпечна, якщо відсутні необхідні заходи безпеки. Але є випадки, коли трапляються вибухи метанової суміші при стисненні порід на вирубці або скупчення газу при недостатньому провітрюванні вирубки.

Для локалізації вибухової хвилі у шахтних виробках є відомий винахід Патент РФ №2153075, Е21F 5/00, опубл 20.07.2000 Бюл. №10, «Устройство локализации энергии взрывной волны», що має недоліки: закритий простір поперечного перерізу виробки, як анкерами для кріплення на них полотна паруса, так і арматурою для еластичної надувної обо-

лонки, що не дозволяє здійснювати технологічний процес видобутку вугілля; всю виробку перекриває тільки одна еластична надувна оболонка, що потребує відносно багато часу для її наповнення повітрям чи газом, враховуючи швидкість руху вибухової хвилі і час, необхідний для створення перешкоди.

Група українських винахідників, яку очолює Анатолій Булат, розробили пристрій (патент на винахід № 124250), що містить декількох надувних оболонок (рис. 1, 2), які наповнюють стиснутим повітрям і які перекривають весь поперечний переріз виробки, що дозволяє суттєво загальмувати швидкість руху вибухової хвилі. Дійсно, для подальшого руху вибухової хвилі

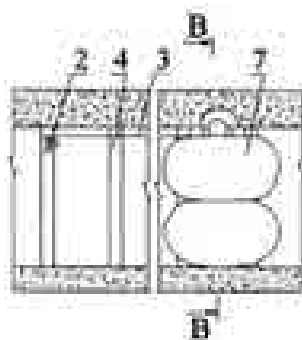


Рис. 1. Повздовжній переріз виробки з тимчасовою перешкодою у вигляді перегородки з надувних оболонок:

2 – датчик вибухової хвилі, 3 – електричний дріт, 4 – аорчне кріплення, 7 – надувна оболонка.

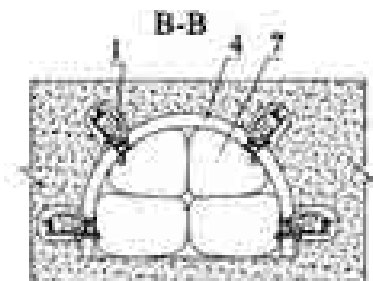


Рис. 2. Поперечний переріз виробки В-В з тимчасовою перешкодою у вигляді перегородки з надувних оболонок:

1 – балон зі стисненим повітрям, 4 – аорчне кріплення, 7 – надувні оболонки.



необхідно стиснути повітря у надувних оболонках до їх розриву, тобто приблизно до 5 атм. Створення тимчасової перешкоди у вигляді перегородки з декількох надувних оболонок дозволяє значно швидше наповнити повітрям ці оболонки, що є вирішальним фактором у створенні тимчасової перешкоди. Крім того, у разі однієї оболонки, її руйнування дією вибу-

хової хвилі може залишити суцільним фронт вибухової хвилі після деякої затримки, тоді як перешкода, створена з кількох оболонок з різним тиском у кожній, не може зруйнуватись одночасним розривом всіх надувних оболонок, бо вони мають різницю тисків і об'ємів, що приведе до різниці часу їх руйнування і руйнування фронту вибухової хвилі.

М0014

Сьогодні для індивідуального захисту військових і поліцейських використовуються бронежилети. Але при їх використанні у різноманітних ситуаціях у користувачів виникають питання щодо пулевраження і ваги. Тому потрібно розробити такий матеріал, який дозволить здійснити захист від балістичних вражаючих елементів, куль, уламків і одночасно може бути використаний для виготовлення легких і дешевих бронежилетів для поліції.

Винахідники: Сергій Рево, Василь Копань, Катерина Іваненко проаналізували найближчий аналог способу виготовлення мікрошарового матеріалу (Копань В.С., Майборода В.П. Многослойный материал, а.с. СССР на изобретение, опубл. 05.09.74), який складається з наборного пакету з шарів міді і сталі 65Г з 10000 шарів, які стискають на 15-20%, потім спікають у вакуумі при 1396-1446°C протягом 1-1,5 години, повторно стискають на 15-20% і спікають. Потім стискають і відпалюють послідовними операціями холодного пресування і відпалу та доводять пакет до товщини 4-5 мм.

Винахідники вважають, що такий спосіб має наступні недоліки:

- велика трудомісткість, при якій пакет 12-14 разів термообробляють і стільки ж разів стискають, витрачаючи 16-20 годин загалом;

- сталь 65Г (0,65% С; 0,2 Мп, F – решта) схильна до виникнення тріщин гартування,

крихка при навантаженні кулями вогнепальної зброї;

- сталь 65Г необхідно довго випалювати при 480°C; – шари товщиною 10-20 нм окрихчують матеріал, зменшують ударну міцність, бо в них не поміщається пластинчастий сорбіт, що має велику міцність при відстані між пластинками Fe_3C 55 200-400 нм (0,2-0,4 мкм).

Щоб уникнути цих недоліків, було винайдено технічне рішення (патент на винахід №123462 – Композиційна броня та спосіб її виготовлення), завдяки якому досягнуто:

- 1) виготовлення легкої композиційної броні, що захищає поліцейського від куль, наприклад, пістолета Макарова (швидкість 315 м/с, калібр 9);

- 2) рентабельного способу виготовлення композиційної броні.

Випробування матеріалу показали наступне: 3 броні нарізали квадрати $100 \times 100 \times 3$ мм³ і обстріляли їх з відстані 5 м пістолетом Макарова. Наскрізь не був пробитий жоден з 10 квадратів броні. У місцях удару кулі відбувалось проплавлення металу на глибину 1-2 мм, а самі кулі відскакували понівеченими. Сумарна вага двох пластин (на груди і спину) розміром 250×300 мм² кожна, зроблених з полос броні, становить 3,6-4 кг, тобто у 2-3 рази менше за вагу двох популярних пластин (7 кг) з Al_2O_3 (бронежилет Ескорт-5К, Харків). Час і трудомісткість виготовлення композиційної шаруватої броні у 3-4 рази менші, ніж при виготовленні багатшарового матеріалу-аналога.



M0015

Відомо, що в ядерній енергетиці, одним з важливих заходів – є безпека. Насамперед, захоронення відпрацьованого ядерного палива. У цьому напрямку є ряд технічних рішень, одне з яких пристрій для зберігання відпрацьованого ядерного палива, що містить захисну оболонку з обладнаними вентиляційними вікнами днищем і кришкою, а також розміщений у захисній оболонці контейнер з відпрацьованими тепловидільними збірками, при цьому, контейнер розміщено у захисній оболонці з проміжком відносно її внутрішньої поверхні для циркуляції між ними атмосферного повітря та охолодження контейнера, а циркуляція повітря здійснюється під дією вільної конвекції.

Колектив винахідників: Віктор Гаврилюк, Олег Козленко, Ігор Мікульонок, Євгенія Олещенко, Анатолій Немировський з національного технічного університету України «КПІ імені Ігоря Сікорського», розробили пристрій (патент на винахід № 123420), що має кілька переваг: менші габарити та більш мобільний і зручний в експлуатації, оскільки він містить лише один контейнер. Проте він також характеризується низькою ефективністю охолодження відпрацьованого ядерного палива, яке забезпечується вільною конвекцією повітря в оболонці.

Виконання пристрою із зазначеними відмітними ознаками забезпечує ефективне використання теплової енергії, що виділяється під час зберігання відпрацьованого ядерного палива, перетворенням її на електричну енергію для живлення засобів, що інтенсифікує процес охолодження контейнера з відпрацьованими тепловидільними збірками. Як зазначені засоби пропонується використовувати щонайменше один вентилятор для примусової циркуляції атмосферного повітря крізь проміжок між контейнером і внутрішньою поверхнею захисної оболонки та/або щонайменше один термоелектричний холодильник на елементах Пельтьє, розташованих у про-

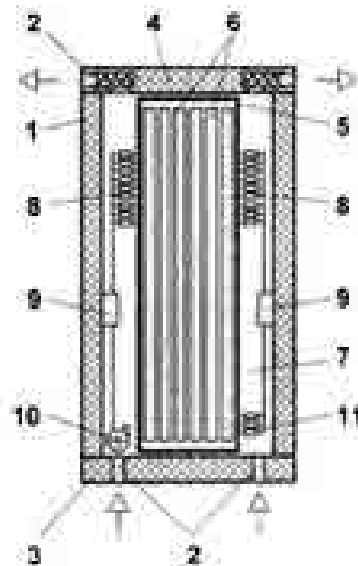


Рис. 1. Пристрій для зберігання відпрацьованого ядерного палива

1 – захисна оболонка з обладнаними вентиляційними вікнами
2 днищем 3 і кришкою 4, контейнер 5 з відпрацьованими тепловидільними збірками 6, 7 – проміжок відносно її внутрішньої поверхні для циркуляції між ними атмосферного повітря та охолодження контейнера, 8 – термоелектричний генератор на елементах Пельтьє, 9 – електричний ланцюг з'єднано зі щонайменше одним вентилятором, 10 – зовнішня поверхня контейнера, 11 – термоелектричний холодильник на елементах Пельтьє.

міжку між захисною оболонкою та контейнером. При цьому, термоелектричний холодильник доцільно розташовувати у нижній частині проміжку між захисною оболонкою та контейнером, оскільки у цьому разі напрямок руху охолоджуваного повітря під дією вимушеної конвекції збігатиметься з напрямком руху охолоджуваного повітря під дією вільної конвекції у проміжку між контейнером і внутрішньою поверхнею захисної оболонки, що поліпшує умови охолодження контейнера.

Таке конструктивне виконання пристрою не лише інтенсифікує процес охолодження контейнера, не потребує зовнішнього джерела живлення, а й дає змогу всі додаткові елементи (зокрема, вентилятор та/або термоелектричний холодильник) розмістити безпосередньо в оболонці пристрою, що робить його надзвичайно компактним.



В. Рибка

Тактичний всепогодний блокнот

Патент на корисну модель № 133259

Запропонована корисна модель належить до засобів письма у вигляді з'єднаних блоків аркушів, що утворюють блокноти або зошити, для багаторазового написання та витирання написаного, які можуть експлуатуватися у специфічних умовах, зокрема, в умовах високої вологості, під дощем та під водою.

З огляду на розвиток сучасної електронної портативної техніки, застосування засобів для письма у вигляді з'єднаних блоків аркушів, що утворюють блокноти або зошити, в яких можна писати, малювати або робити будь-які нотатки звичайними олівцями, значно зменшується та відходить у минуле. Але залишаються сфери, де застосування таких засобів для письма є дуже зручним і найбільш оптимальним. Це, зокрема, стосується специфічних сфер діяльності людини, де є необхідність швидких письмових або графічних нотаток та їх багатократних змін. Тобто, багатократне нанесення та видалення слідів звичайного олівця, наприклад, канцелярською гумкою. При цьому, у більшості випадків, застосування у таких специфічних сферах пов'язане з такими

специфічними умовами середовища, як висока волога, дощ або власне водне середовище. Це стосується, зокрема, застосування:

- у військових цілях, для виконання записів при будь-яких погодних умовах (сніг, дощ, тощо);
- у підводних роботах водолазів, нирцями тощо, для нанесення нотаток та здійснення короткострокових графічних повідомлень чи пояснень між собою;
- для пояснень людьми з обмеженими можливостями, зокрема, з обмеженнями мовлення та слуху;
- у роботі журналістів, поліцейських, пожежних для створення нотаток під час виконання службових обов'язків за будь-яких погодних умов;





– у роботі виїзних дизайнерів, замірників, будівельників для швидких замальовок, ескізів, даних замірів та коригування їх безпосередньо на місці;

– для повсякденного користування для реєстрації проміжних результатів творчості, наприклад, ескізів малюнків, нотних послідовностей тощо з можливістю редагування або видалення.

Крім того, актуальність такого багаторазового використання одного засобу для письма у вигляді з'єднаних блоків аркушів, що утворюють блокноти або зошити, значно посилена необхідністю економії деревини. А переробка використаного паперу для повторного застосування у паперових виробах зазвичай передбачає погіршення якості паперу: темнішає колір, папір набуває високої шорсткості та неоднорідності структури.

Найближчим аналогом є блокнот [патент Російської Федерації № 2145549], який передбачає переплетений паперовий виріб, що містить набір переплечених листів. При цьому, перший лист являє собою або містить шар з витисненого пластмасового матеріалу, а останній лист являє собою або містить шар з експандованого термопластичного матеріалу і перший шар листа розташований протилежно останнього листа. Вказаний блокнот спрямований на розширення можливостей завдяки зменшенню площі робочого столу, яку займає такий записник. Однак, враховуючи особливості цього рішення, воно не дозволяє забезпечити нормальне використання засобів для письма у вигляді з'єднаних блоків аркушів у вищеписаних сферах діяльності людини, що обумовлено виконанням листів з паперу.

Такий засіб можливо застосовувати лише в обмежених кліматичних та експлуатаційних умовах, що не передбачають наявності опадів та високої вологості. Крім того, для створення такого паперового виробу передбачається використання ресурсу деревини. Зазначений аналог має обмежений ресурс використання, що визначається кількістю сторінок або листів. Навіть при витиранні записів з поверхні паперового листа для нанесення повторних записів, відбувається вилучення частини матеріалу листа, що призводить до його швидкого вичерплення та руйнації.

Технічним рішенням корисної моделі запропоновано створення такого блокнота, що

забезпечує можливість багатократного нанесення та видалення слідів звичайного олівця канцелярською гумкою та може нормально експлуатуватися в умовах високої вологості, під дощем та під водою.

Це вирішується тим, що у блокноті листи блока скріплені між собою за допомогою металевих або пластикових пружин або кілець з можливістю вільного перегортання листів та розташування зовнішніх сторін першого та останнього листів блока напроти одна одної. При цьому, як мінімум, усі листи, що розташовані між першим та останнім листами блока, виконані на основі полівінілхлориду, мають товщину від 0,05 мм до 1,2 мм, шорсткість від 100 с до 700 с за Бекком, щільність від 1,4 г/см³ до 1,65 г/см³, водопоглинення за 24 години при 20°C не більше 0,2%, межу міцності при розриві не менше 40 Н/мм².

В окремих випадках блокнот може мати перший та останній листи блока листів, які виконані з жорсткого картону, що вкритий водонепроникним лаком, а листи блокнота, які виконані на основі полівінілхлориду, можуть бути виконані з додаванням щонайменше одного барвника.

Ураховуючи те, що запропонована корисна модель може бути модифікована та мати альтернативні варіанти виконання, наведений далі опис приведено як приклад для характеристики його суті та можливості здійснення. Має бути очевидним, що наданий детальний опис не призначений для обмеження з наведеними окремими варіантами втілення, а навпаки, містить всі модифікації, еквіваленти та альтернативи.

При виготовленні блокноту за даним технічним рішенням застосовані інноваційні матеріали та технології ЕСОРУВООК ТАСТІСАЛ, що надають нових корисних споживчих властивостей виробу. А саме:

- стійкість до жорстких умов експлуатації у польових умовах;
- багаторазовість використання;
- термін перебування у воді необмежений.

В комплект версії ТАСТІСАЛ входять тактичні лінійки, які виготовлені за інноваційною технологією. Вони відмінні від традиційних паперових аналогів. Такі корисні властивості, як:

- антибліковість, що зменшує навантаження на зір користувача. Також ця власти-



вість зменшую демаскуючий фактор при використанні в умовах активності застосування БПЛА ворожою аеророзвідкою.

– гнучкість, ці лінійки, на відміну від традиційних, не можна зламати.

Указані технології при виготовленні аналогічних виробів ніким і ніколи не застосовувалися, це підтвердив патентний пошук при патентуванні. Жодна армія світу аналогічних виробів по технологіям і властивостям не має.

При виготовленні контенту блокноту і лінійок застосовувалися форми рапортів відповідно до стандартів НАТО. TACTICAL версія є корисною для підтримки бойової діяльності командирів підрозділів тактичного рівня. Блокнот не замінює цифрові засоби, а підтримує діяльність військових у складних польових умовах.

На відміну від американського функціонального аналогу, блокнот виготовлений з полімерів, що надають йому стійкість до будь-яких впливів.

Блокнот містить блок листів, кількість яких не є жорстко встановленою. Переважно кількість листів у блоці може становити від 10 до 20 штук, проте залежно від мети та особливих умов застосування блокнота, може бути прийнята інша кількість листів. Блок листів скріплений між собою за допомогою металевих або пластикових пружин або кілець з можливістю вільного перегортання листів. При цьому, у разі використання металевих пружин або кілець, переважно застосовується антикорозійне гальванічне, лакофарбове або пластичне захисне покриття металу. Використання ж пластикових елементів для скріплення блока листів, передбачає забезпечення достатньої міцності цих елементів. Як такий матеріал переважно, але не обов'язково, може бути застосований полівінілхлорид.

Для зручності використання, враховуючи вищеописану специфіку застосування блокнота та наявність можливості вільного перегортання листів, у розгорнутому стані зовнішні сторони першого та останнього листів блока можуть бути розташовані напроти одна одної. Таке виконання блока листів також забезпечує додаткову жорсткість блокнота та зменшує негативний вплив на елементи скріплення блока листів під час його використання, що може бути спричинений нерівномірністю розміщення листів у блоці.

Як мінімум, усі листи, що розташовані між першим та останнім листами блока, виконані на основі полівінілхлориду, або, як передбачено окремим випадком виконання, перший та останній листи блоку можуть бути виконані з жорсткого картону, що вкритий водонепроникним лаком.

Виконання листів на основі полівінілхлориду, переважно, передбачає додавання пластифікатору. На таких листах можна наносити чіткі сліди письмими засобами та багаторазово стирати ці сліди звичайною канцелярською гумкою. При цьому, властивості блокнота у цілому та кожного листа окремо будуть залишатися незмінними. Як письмі засоби переважно, але необов'язково можуть бути застосовані олівці, зокрема звичайні олівці зі стрижнем на основі графіту або його аналогу, воскові олівці та інші. Такі письмі засоби не пошкоджують поверхню листа під час контакту, а саме, не проникають глибоко у структуру листа та не завдають подряпин тощо.

Кожен лист, що виконаний на основі полівінілхлориду, може мати товщину від 0,05 мм до 1,2 мм. Відхилення від даного діапазону в меншу сторону призведе до зменшення міцності листів, а відхилення у більшу сторону призведе до невиправданого збільшення габаритних розмірів, ваги та вартості блокнота.

Ураховуючи те, що вищевказані листи на основі полівінілхлориду фактично виконують функцію поверхні паперу для письма, для характеристики шорсткості цієї поверхні був вибраний метод Бекка, який застосовується для визначення та характеристики шорсткості листів паперу. Тож у запропонованому технічному рішенні листи блокнота, що виконані на основі полівінілхлориду, із шорсткістю поверхні у діапазоні від 100 до 700 с за Бекком. Саме такий діапазон шорсткості забезпечує оптимальні властивості для нанесення слідів вищеописаними письмими засобами та надійне видалення цих слідів канцелярською гумкою без пошкодження поверхні листів. Вихід за межі вказаного діапазону шорсткості письмий засіб буде або невиправдано зношуватись або залишати занадто малі сліди.

Указана щільність у діапазоні від 1,4 г/см³ до 1,65 г/см³ для листів блокнота забезпечує як оптимальну вагу, так і міцність матеріалу для нанесення слідів письмими засобами без пошкодження поверхні листів.



Якщо вказані листи на основі полівінілхлориду можуть мати інші різноманітні домішки або складові, ці інші домішки або складові підбираються із забезпеченням водопоглинення листів за 24 години при 20°C не більше 0,2%. Встановлене значення водопоглинення не більше 0,5% дозволяє використовувати блокнот в умовах високої вологості, під дощем та під водою із збереженням його робочих характеристик.

Також, вибрана межа міцності при розриві листів, не менше 40 Н/мм², забезпечує надійність експлуатації блокнота у вищеописаних специфічних умовах, зокрема, військових.

При фізичному втіленні запропонованої корисної моделі, допускається ряд відхилень, що є результатом неможливості одержання точних значень без похибки. При цьому, слід розуміти наявність відхилень, зумовлених виробничими процесами.

Як вже було зазначено вище, в окремих випадках виконання, блокнот може мати перший та останній листи блока листів, які виконані з жорсткого картону, що вкритий водонепроникним лаком. При цьому, ці перший та

останній листи блока виконують роль обкладинки та жорсткої основи для зручності нанесення на листи, що виконані на основі полівінілхлориду, слідів вищевказаними письмовими засобами та зручності видалення цих слідів канцелярською гумкою.

Крім того, в окремих випадках виконання, листи блокнота можуть бути виконані з додаванням щонайменше одного барвника. Це забезпечує виконання листів з різними відтінками кольорів, зокрема, для зменшення контрастності для застосування військовими та забезпечення зручності використання в інших сферах, наприклад, для тематичного розмежування, для зручності пошуку серед блока листів.

У конкретному варіанті втілення запропонованої корисної моделі, листи блокнота, які виконані на основі полівінілхлориду, для зручності написання текстів можуть бути виконані із розграфленням на клітини або горизонтальними лініями. Окрім вищезначеного, може бути також реалізоване у вигляді альбомів для рисування або контурного розмальовування.

О. Гулай, В. Шемет, І. Бандура, М. Бандура

Спосіб гідрофобного оброблення тканин

Корисна модель належить до текстильної галузі та може бути застосована для обробки натуральних тканин.

Відомі способи рідинної обробки текстильних, трикотажних виробів і волокнистих матеріалів, які полягають у спільному впливі на оброблювані матеріали і вироби гідродинамічних потоків миючого розчину або рідкого розчинника і гідроакустичних коливань, обробку ведуть у режимі резонансних коливань пружногазорідинної системи, що утворюється при впливі на розчин миючого засобу або рідкий розчинник гідроакустичних коливань інтенсивністю 0,5-5 Вт/см у діапазоні частот від 20-100 Гц (патент України №21507).

Але при застосуванні таких способів утворюється швидке старіння оброблюваних матеріалів внаслідок тертя, а також їх скручування, що призводить до деформації і заплутування волокнистих матеріалів.

Є також спосіб комплексного водовідштовхуючого, брудовідштовхуючого та масловідштовхуючого оброблення вовняних тканин, що включає оброблення матеріалу фторовмісною сполукою, в якому просочування проводять протягом 60 секунд комплексним обробленням «Тефлон», з подальшим віджиманням



текстильного полотна при температурі 160°C та тиску 0,39 МПа і наступним сушінням та стабілізацією (патент України №60837). Однак і цей спосіб має свої недоліки та низькі брудовідштовхуючі властивості щодо сухого забруднення.

Також відомий склад для надання целюлозовмісним матеріалам гідрофобності, що містить водний розчин алкілсиліконату, в якому міститься вінілтріетоксисиланова емульсія (Пат. України №18527). Недоліком такого складу є те, що при обробці тканин алкілсиліконатом лужного металу з каталізатором утворюється захисна полімерна плівка з високими водотривкими властивостями, але вона не має достатнього водовідштовхуючого ефекту.

Ще є композиційний препарат для надання брудовідштовхуючих властивостей тканинам декоративно-меблевого призначення, що містить гідрофобізуючу рідину АквафобПСЦЕ, та додатково пом'якшувач СПК-50 (патент України №47827). Недоліком цього способу є використання шкідливих хімічних речовин, які при утилізації дають небезпечні викиди в атмосферу.

Технічним рішенням корисної моделі передбачено удосконалити спосіб обробки натуральних тканин полімерами натурального походження з метою отримання екологічно безпечних пакувальних матеріалів (рис. 1) та отримати новий результат, який полягає в отриманні нових гідрофобних матеріалів, що підлягають біодеградації (біологічний розпад, біорозкладання – руйнування складних речовин, матеріалів, продуктів у результаті діяльності живих організмів).

Спосіб гідрофобного оброблення (гідрофобність (від грец. *Υδωρ*. «Вода» + *φόβος* «боязнь, страх») – фізична властивість молекули, уникнути контакту з водою) тканин для виготовлення екологічно безпечних пакувальних матеріалів здійснюють нанесенням спеціальної гідрофобізуючої речовини на тканину. Новим у запропонованому способі є те, що як гідрофобізуючу речовину використовують бджолиний віск, який розтоплюють, нагріваючи до температури 65-70°C, та наносять на мішковину, бавовняну або лляну тканину, після чого її охолоджують на повітрі за температури 15-20°C протягом 1-2 хвилин.



Рис. 1. Гідрофобність тканини

Запропонований спосіб оброблення тканин для виготовлення екологічно безпечних пакувальних матеріалів здійснюють наступним чином: натуральний бджолиний віск розтоплюють, нагріваючи до температури 65-70°C, і наносять валиком тонким шаром на лицьову поверхню мішковини, бавовняної і лляної тканини. Для створення гідрофобної поверхні необхідно 25-30 г воску на 1 м² тканини. Для утворення покриття на мішковині необхідно 35-40 г воску, оскільки ця тканина утворена товстішими і більш жорсткими нитками. Формування гідрофобної поверхні відбувається у результаті охолодження розплавленого воску на повітрі за температури 15-20 °C протягом 1-2 хвилин. При нанесенні краплин води на отримані поверхні вони не всмоктувалися тканиною (рис. 1), а зберігали кулясту форму протягом тривалого часу. Гідрофобність поверхні зумовлює значення крайового кута змочування, більшого за 90 градусів (118-127 градусів, залежно від матеріалу основи). Розроблені пакувальні матеріали можна використовувати багаторазово. Утилізація матеріалів здійснюється шляхом біодеградації на полігонах твердих відходів або спалюванням.

Перевагою даної корисної моделі є те, що гідрофобність поверхні досягається обробкою основи пакувального матеріалу (бавовна (ситець), льон та мішковина) полімером натурального походження (бджолиний віск). Тому отримані пакувальні матеріали відповідають критеріям екологічної безпеки, вони внаслідок дії ферментів, мікроорганізмів зовні або всередині клітин піддаються біодеградації. Іншим методом утилізації може бути спалювання, у результаті якого можна отримати додаткову енергію. Також перевагою створених пакувальних матеріалів є можливість їх багаторазового використання.



С. Струтинський, докт. техн. наук

«Механіко-Машинобудівний інститут КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Магнітогідродинамічний електричний двигун

Патент на корисну модель № 145738

Магнітогідродинамічний електричний двигун може бути застосований у машинобудуванні, у промисловості та на транспорті у складі технологічного обладнання як джерело механічної енергії. Пропонується застосування двигуна у роботомеханічних комплексах, а також у підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх та інших машинах, що працюють у складних умовах.

У промисловості та виробництві широко використовуються різноманітні конструкції електричних двигунів. Їх задачею є перетворення електричної енергії у механічну. Основні вимоги, що ставляться до двигунів це простота конструкції, висока надійність, високе значення питомої потужності. Достатньо важливими є також динамічні характеристики двигунів, що визначають ефективність їх роботи у складних режимах, для яких є характерними часті пуски та зупинки, а також робота сумісно із змінним зовнішнім навантаженням. Тому додатковою задачею механізму, що включає електричний двигун є гасіння ударних навантажень та крутильних коливань, що виникають під дією зовнішніх факторів.

Приводом для різноманітних механізмів використовують двигуни постійного струму, а також синхронні та асинхронні двигуни. Всі вони мають свої недоліки: двигуни постійного струму містять колекторний вузол, що є елементом низької надійності, він є джерелом виникнення іскор, а також вібрацій; у синхронних машин є незадовільні динамічні характеристики та висока складність системи управління, що вимагає застосування датчиків зворотного зв'язку, а при роботі двигуна сумісно із навантаженням, що різко змінюється у часі, можуть виникати поштовхи, вібрації та крутильні коливання; асинхронний двигун під дією пульсуючого або ударного навантаження також схильний до появи крутильних коливань ротора, змінного моменту опору, що долається двигуном, приводить до появи значних динамічних навантажень, що діють на ротор та статор.

Ці недоліки суттєво впливають на значні динамічні навантаження всього механізму з приводом, що ведуть до зменшення строку служби підшипників, механічних передач, а також до перевантаження валів та інших елементів конструкції.

Найближчим аналогом прийнято uważати асинхронний електродвигун із ротором, що виконаний із феромагнітного матеріалу [1]. Для зменшення динамічних навантажень та покращення динамічних характеристик системи, до складу якої входить електродвигун, використовують різноманітні технічні рішення. Одна з них, система, що включає електродвигун та гідродинамічну муфту [2]. Таке рішення забезпечує захист двигуна від перевантаження. Воно також дозволяє згладжувати пульсації моменту опору, полегшує пуск системи та навантаження, особливо при використанні у механізмах, що володіють значним моментом інерції. Рідина ефективно гасить вібраційні та ударні навантаження, забезпечуючи дисипацію (розсіяння) енергії та дозволяє реалізувати ефективне демпфування крутильних коливань.

Підвищення технічного рівня приводів, що використовують електричні двигуни та рідину як проміжне тіло, що забезпечує передачу енергії до вихідного валу у перспективі дозволяють значно підвищити динамічні характеристики усієї системи.

У промисловості, зокрема у ливарному виробництві, широко використовуються магнітогідродинамічні насоси, що призначені для перекачування рідини без використання проміжних перетворювачів механічної енергії. Такі пристрої забезпечують пряме перетворення



електричної енергії у гідравлічну, без використання об'ємного або лопаткового насоса. Широкого розповсюдження набули індукційні насоси, що не потребують використання контактних провідників, які забезпечують пропускання струму через рідину [3].

Індукційний насос може бути застосований для перекачування не лише електропровідних рідин, а і для інших типів рідин. Зокрема, індукційний насос може бути застосований для перекачування феромагнітної рідини [4] (яка не є провідником електричного струму). Згідно з експериментальними даними [5], встановлено, що у феромагнітній рідині під дією магнітного поля утворюються скупчення рідини, а частинки рідини за рахунок взаємодії із джерелом магнітного поля, що зміщується, будуть переміщуватися разом із ним.

Відомим технічним рішенням є електричний двигун, що використовує феромагнітну рідину [6]. Пристрій містить порожнину, в якій розміщена феромагнітна рідина, що приводиться у рух шляхом взаємодії із обертовим магнітним полем. Рідина, що обертається, взаємодіє із лопатками турбінного колеса та приводить у рух вихідний вал двигуна. Таким чином двигун забезпечує подолання моменту опору, що прикладений до вихідного валу, причому рухомими елементами пристрою є лише феромагнітна рідина та турбінне колесо.

Але наведений пристрій, що містить типову лопаткову машину, має суттєві недоліки. Наявність нерухомого корпусу, усередині якого розміщена обертова турбіна, призводить до необхідності використання ущільнень, що забезпечують герметизацію рухомих елементів. Конструкція, що містить ущільнення не є оптимальною, оскільки створює додаткові сили тертя, що зменшує коефіцієнт корисної дії. Іншою проблемою при застосуванні ущільнень, є їх низька довговічність, що потребує їх часткої заміни. Використання типової лопаткової машини у даному двигуні не дає можливості повністю розкрити потенціал технології прямого перетворення електричної енергії у гідравлічну, а також у повній мірі використати демпфуючі властивості феромагнітної рідини.

Технічним рішенням винаходу передбачено підвищення динамічних характеристик електричного двигуна, шляхом введення проміжного рідкого тіла з яким взаємодіє обертове магнітне поле статора. Це сприяє зменшенню динамічних навантажень та вібрацій, а також зниженню рівня крутильних коливань, що

діють на ротор та виникають при роботі двигуна сумісно із пульсуючим зовнішнім навантаженням. Також, таке рішення сприяє плавному узгодженню частот обертання ротора двигуна та вихідної ланки при їх механічному з'єднанні.

Це вирішується тим, що у магнітогідродинамічному електричному двигуні ротор містить кільцеподібну герметичну порожнину, що розміщена навпроти обмоток статора, причому порожнина містить одну або декілька непроникних для рідини перегородок та частково або повністю заповнена феромагнітною рідиною чи рідиною, що проводить електричний струм, причому обертове магнітне поле, створене обмотками статора, взаємодіючи із рідиною забезпечує градієнт тиску вздовж кільцеподібної герметичної порожнини, що призводить до виникнення перепаду тиску на перегородці та появи обертового моменту, що діє на ротор.

Використання ротора, який включає кільцеподібну герметичну порожнину, що містить перегородки, які обладнані дросельними пристроями, що дозволяють перетікання рідини через перегородку, або через обвідні канали, що виконані у роторі повз перегородку та забезпечують демпфування крутильних коливань, а також гасіння енергії ударних навантажень шляхом перетікання рідини між частинами кільцеподібної порожнини, що утворені перегородками.

Магнітогідродинамічний електричний двигун (рис. 1) містить статор 1 та збірний ротор, що включає наступні складові частини: вал 2 та зовнішню складальну одиницю 3 (показана із місцевим виливом) та внутрішню складальну одиницю 4, що сумісно утворюють кільцеподібну порожнину, в якій розміщується рідина 7.

У запропонованому технічному рішенні можуть бути застосовані будь-які електропровідні рідини, зокрема рідкі метали та електrolіти. Також пропонується використовувати феромагнітну рідину. Порожнина може містити одну або декілька перегородок (показана перша перегородка 8), а для герметизації порожнини можуть використовуватися ущільнення 9 та 10.

Статор 1 містить магнітопровід, що виконаний із феромагнітного матеріалу, який сумісно з обмотками утворює джерело обертового магнітного поля 6. У конструктивній схемі використовується зовнішній ротор, що забезпе-

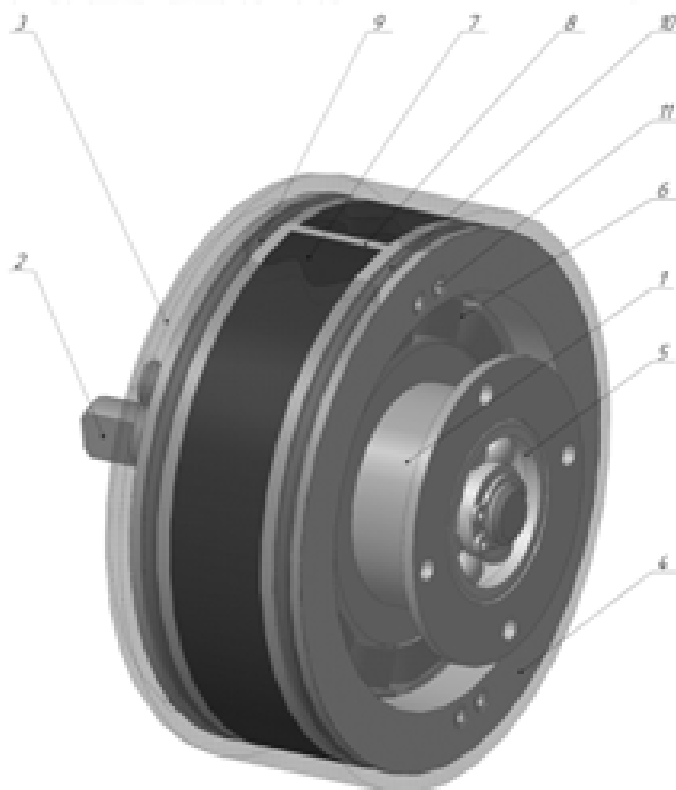


Рис. 1. Загальний вигляд магнітогідродинамічного електричного двигуна

чує створення більшого крутного моменту. Але запропонована схема не обмежує сутність заявленого технічного рішення, оскільки можуть бути розроблені інші конструктивні реалізації, зокрема із внутрішнім ротором. Як правило, для сприйняття довільного зовнішнього навантаження ротор встановлюється на двох підшипниках 5 та 12 (рис. 2). Герметична порожнина 13, що заповнена рідиною, має кільцеподібну форму та розміщена навпроти обмоток статора, що є джерелом обертового магнітного поля. Між ротором і статором наявний зазор 14. Форма поперечного перетину порожнини може бути довільною.

У представленому варіанті здійснення використовується прямокутна форма перетину. З метою підвищення технологічності та спрощення процесу виготовлення деталей двигуна може використовуватися форма поперечного перерізу порожнини у вигляді кола, а з метою оптимізації робочих процесів двигуна може використовуватися еліптична форма поперечного перетину. У порівнянні із прямокутною формою поперечного перерізу каналу, інші варіанти здійснення дозволяють знизити гідравлічні втрати, обумовлені вихроутворенням. З точки зору необхідності у використанні більш простої електромагнітної системи двигуна, найбільш доцільно використовувати

кільцеподібну порожнину, що має прямокутну або еліптичну форму поперечного перетину.

Для забезпечення наповнення та спорожнення рідиною порожнини, що може бути розділена на декілька частин перегородками використовуються технологічні отвори, що закриваються заглушками 11. Мінімальна кількість технологічних отворів має бути більшою ніж кількість встановлених перегородок.

Джерело обертового магнітного поля у складі двигуна складається із значної кількості обмоток. У представленому варіанті двигун містить дванадцять обмоток, що об'єднані у три групи (рис. 3). Двигун може бути підключений до джерела трифазного струму, або до джерела постійного струму із використанням додаткової системи керування. Пропонуються також інші варіанти конструктивного рішення, в яких обмотки можуть утворювати чотири та більше окремих груп.

У запропонованому рішенні обмотки 15, 18, 21, 24 з'єднані послідовно в один електричний ланцюг та утворюють першу групу, обмотки 16, 19, 22, 25 з'єднані послідовно та утворюють другу групу, обмотки 17, 20, 23, 26 також з'єднані послідовно та утворюють третю групу. Така схема підключення дає можливість забезпечити живлення двигуна від джерела трифазного струму.

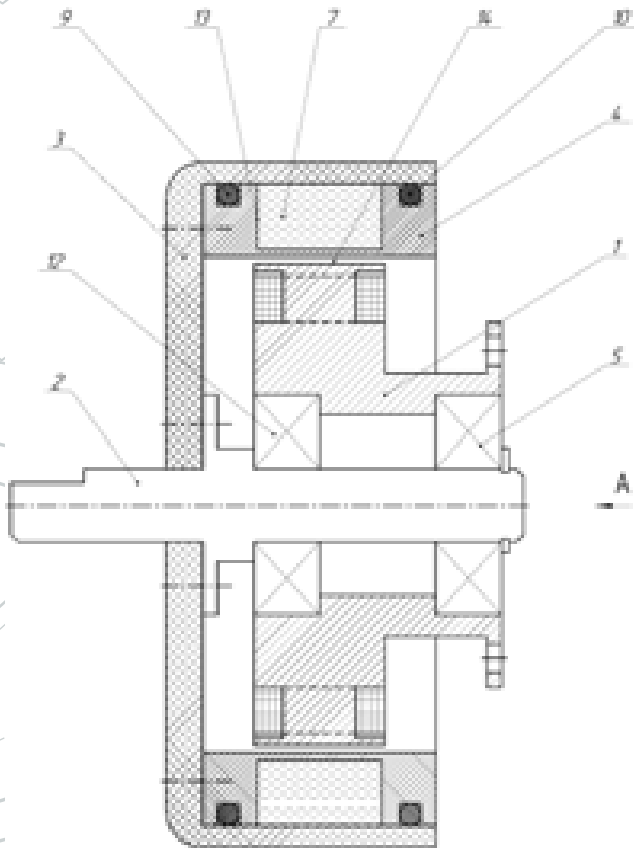


Рис. 2. Поздовжній перетин магнітогідродинамічного електричного двигуна

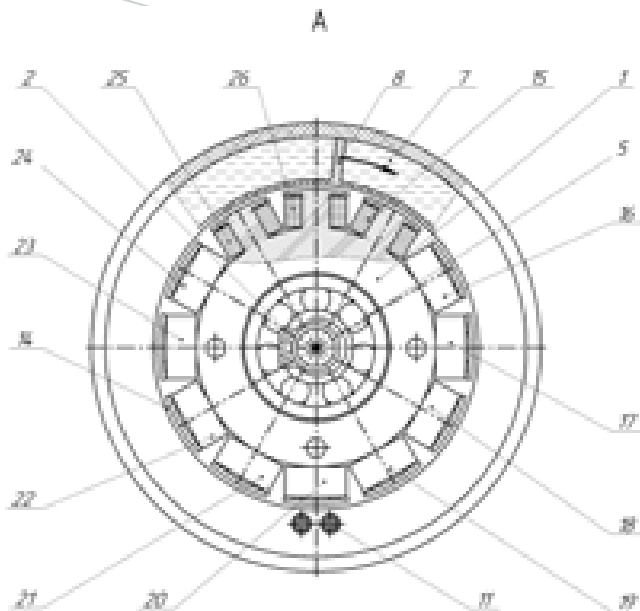


Рис. 3. Допоміжний вигляд магнітогідродинамічного електричного двигуна

Розглянемо роботу двигуна за умови часткового заповнення кільцеподібної порожнини рідиною. При використанні в якості робочої рідини – феромагнітної рідини та подачі напруги до обмоток джерела обертового магнітного поля 6, що об'єднані в одну групу, будуть утворюватися скупчення рідини. Скупчення будуть утворюватися навпроти включених обмоток, що сумісно із магнітопроводом статора, функціонують як електричні магніти. Виникнення скупчень рідини навпроти полюсів електричних магнітів підтверджено експериментально.

При реалізації циклічного включення груп обмоток рідина буде рухатися від одного скупчення до іншого сусіднього, що розміщено справа, рухаючись вздовж кільцеподібної порожнини, що розміщена концентрично щодо джерела обертового магнітного поля, утвореного обмотками статора. Напрямок руху рідини у скупченнях показано стрілкою.

При підключенні двигуна до джерела трифазного струму рідина буде плавно переміщуватися у скупченнях, що будуть змінювати свою конфігурацію.

При повному заповненні кільцеподібної порожнини рідиною процес переміщення рідини уздовж кільцеподібної порожнини аналогічний до процесу переміщення рідини у каналі індукційного насоса. Відповідно пристрій буде забезпечувати переміщення областей підвищеного тиску вздовж порожнини ротора. Тиск у рідині буде знижуватися по мірі віддалення від обмотки статора, що функціонує як електромагніт. Таким чином, у цьому випадку переміщуватися будуть не скупчення рідини, а області підвищеного тиску.

За випадку повного заповнення порожнини рідиною буде спостерігатися виникнення градієнту тиску вздовж герметичної кільцеподібної порожнини 13. За умови створення змінного магнітного поля, що обертається за годинниковою стрілкою максимальне значення тиску буде спостерігатися на лівій стінці перегородки, відповідно на правій стінці перегородки тиск буде мінімальним, за умови використання однієї перегородки.

Тобто наявність градієнту тиску вздовж кільцеподібної порожнини буде призводити до виникнення на перегородці перепаду тиску, що у результаті забезпечує появу сили, що діє на перегородку. Ця рушійна сила, що діє у площині перпендикулярній осі обертання ротора



забезпечує подолання зовнішнього моменту опору.

На розрахунковому режимі роботи ротор двигуна буде обертатися із деякою постійною кутовою швидкістю. Якщо виключити із розгляду перехідні процеси, то можна вважати, що рідина разом із ротором буде обертатися як єдине ціле. При цьому має забезпечуватися рух областей підвищеного тиску з окружною швидкістю більшою за окружну швидкість ротора. У такому випадку можна умовно зупинити ротор і вважати, що області підвищеного тиску рухаються вздовж каналу зі швидкістю рівною різниці окружної швидкості областей підвищеного тиску та окружної швидкості ротора. Це буде призводити до виникнення градієнту тиску уздовж порожнини, відповідно на перегородці буде виникати різниця тисків. При цьому момент, створюваний силою, що діє на перегородку буде рівним подоланому моменту опору.

Слід зазначити, що режим роботи двигуна за умови постійної частоти переключення обмоток статора, що генерують обертове магнітне поле буде повністю визначатися зовнішнім моментом опору. За умови повної відсутності моменту опору, ротор буде обертатися з окружною швидкістю, що є рівною окружній швидкості руху областей підвищеного тиску у рідині. По мірі збільшення зовнішнього моменту опору буде збільшуватися градієнт тиску рідини вздовж кільцеподібної порожнини та сила F , що діє на перегородку. Максимальною вона буде при нерухомому роторі.

Магнітогідродинамічний електричний двигун залежно від типу перешкод, що створюють спротив при русі рідини вздовж кільцеподібної порожнини дозволяє отримати різні динамічні характеристики. При використанні непроникних для рідини перегородок демпфуючі властивості двигуна будуть низькими, попри наявність проміжного рідкого тіла, якому надається енергія. У цьому випадку при роботі су-

місно із зовнішнім навантаженням, що пульсує, на ротор і статор будуть діяти значні динамічні навантаження.

З метою підвищення динамічних характеристик двигуна та забезпечення можливості по ефективному демпфуванню крутильних коливань, пропонуються варіанти здійснення пристрою, що містить перегородки, що обладнані дросельними пристроями. Використання дросельних пристроїв дає можливість забезпечити перетікання рідини між порожнинами, утвореними перегородками. Рідина, протікаючи через дросельні пристрої, забезпечує дисипацію енергії. Дросельні пристрої, що встановлюються у перегородках, або у роторі можуть бути постійними або регульованими. Робота магнітогідродинамічного електричного двигуна, що містить дросельні пристрої аналогічна роботі асинхронного електродвигуна, що додатково обладнаний демпферними пристроями.

На відміну від типового демпферного пристрою, що містить поршень, що включає дросельні пристрої та розділяє порожнину заповнену рідиною на дві частини, у запропонованому двигуні роль поршня виконує сама рідина, що приводиться у рух за допомогою джерела змінного магнітного поля. На відміну від демпфера, що містить поршень, який розміщується у камері, що заповнена рідиною та вимагає зворотно-поступального руху вихідної ланки, запропоноване технічне рішення не потребує зворотно-поступального руху вихідної ланки, оскільки поршнем виступає сама рідина (така демпфуюча система є системою неперервної дії).

Магнітогідродинамічний електричний двигун є перспективним технічним рішенням, що є придатним для широкого практичного застосування. Зокрема, пропонується застосування двигуна у стаціонарних та у транспортних механізмах як джерело механічної енергії.

Джерела інформації:

1. Копылов И.П. Справочник по электрическим машинам. Том 1. М.: Энергоатомиздат, 1988. – 456с.
2. Т.М. Башта, С.С. Руднев и др. Гидравлика, гидравлические машины и гидравлические приводы М.: Машиностроение, 1970. – 504с.
3. Брановер Г.Г. Магнитная гидродинамика несжимаемых сред / Брановер Г.Г., Цинобер А.Б.// М.: Наука, 1979. – 379 с.
4. Шлиомис М.И. Магнитные жидкости (рус.) // Успехи физических наук. -1974. – Т. 112, № 3. – 427с. ISSN 0042-1294.
5. Струтинський С. В. Магнітні опори рідинного тертя з феромагнітною рідиною призначені для протистоячих механізмів / Струтинський С. В., Коваль О. Д. // Вісник НТУУ «КПІ». Машинобудування: збірник наукових праць. – 2015. – № 1(73). – с. 84–95.
6. Патент US20150076960A1, МПК H02K 57/00; Заявл. 15.09.2013, Опубл. 19.03.2015.



В. Карбівський, В. Дубок, С. Смоляк,
О. Шинкарук, В. Чорний, Л. Карбівська

Біоактивний неорганічний матеріал

Патент на винахід № 123527

Винахід належить до галузі медицини, зокрема до засобів для відновлення кісткової тканини, і може бути використаний як резорбуючий біоактивний матеріал для побудови нової кістки. Наявні засоби, які використовуються для відновлення кісткової тканини, в основному базуються на біодеградації штучних керамічних матеріалів в організмі людини, з компонентів яких в організмі у подальшому формується нова кісткова тканина. При цьому конкретні композиції керамічних матеріалів і спосіб їх приготування вибирають відповідно до передбачуваних функціональних потреб, таких як швидкість біодеградації, бактерицидні властивості, біоактивність [S.V. Dorozhkin. Calcium orthophosphate bioceramics Ceramics 10 International, 41 (2015)pp. 13913-13966].

Найбільш близьким за суттю та результатом, що досягається, до матеріалу, що заявляється, є біоактивний керамічний матеріал (патент України UA 24475 Біоактивний керамічний матеріал, МПК (2006) A61K 33/30, A61K 33/34, A61K 33/38, опубл. 10.07.2007), що містить, мас. %:

діоксид кремнію SiO_2 41,0
оксид кальцію CaO 17,0
оксид натрію Na_2O 21,0
оксид фосфору P_2O_5 9,0
оксид магнію MgO 5,0
оксид калію K_2O 5,0
нітрат срібла AgNO_3 1,0 або 2,0,

для підсилення антимікробної активності додатково може містити $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$.

Недоліком біоактивного керамічного матеріалу є те, що срібло і цинк при його термообробці випаровуються через підвищений тиск парів цих елементів.

Крім того, цей, як і інші, відомі матеріали для відновлення кістки не враховують того, що утворення дефектів кісток і навіть переломів кісток, як правило, є наслідком супутніх загальних захворювань організму. Зокрема, метастази пухлин у кістки скелета часто спостерігаються при онкологічних захворюваннях.

В основу винаходу покладено розробку наноструктурованого органічного матеріалу, шляхом введення до його складу оксиду міді

CuO , оксиду срібла Ag_2O , оксиду галію Ga_2O_3 , оксиду германію GeO_2 , за рахунок чого підвищується біоактивність матеріалу, активуються ферменти, що відповідають за кровотворення і васкуляризацію кісткової тканини, прискорюється ріст нової кісткової тканини і одночасно пригнічуються або локально усуваються супутні хвороби, що є однією з причин утворення кісткового дефекту.

Це вирішується тим, що у наноструктурований біоактивний неорганічний матеріал, який містить перелік компонентів, що зазначений вище, додатково вводять оксид міді CuO , оксид срібла Ag_2O , оксид германію GeO_2 , оксид галію Ga_2O_3 , при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

діоксид кремнію SiO_2 33,0-47,0
оксид кальцію CaO 10,0-27,0
оксид натрію Na_2O 15,0-27,0
оксид фосфору P_2O_5 4,0-9,0
оксид магнію MgO 1,0-5,0
оксид калію K_2O 1,0-5,0
оксид міді CuO 0,1-3,0
оксид срібла Ag_2O 0,1-3,0
оксид германію GeO_2 0,1-3,0
оксид галію Ga_2O_3 0,1-3,0.

Співвідношення між компонентами запропонованого матеріалу визначаються як технологічними умовами синтезу матеріалу, так і біологічними властивостями отриманого про-



дукту. Так, концентрація діоксиду кремнію SiO_2 , а також співвідношення між діоксидом кремнію SiO_2 і оксидами кальцію CaO , натрію Na_2O і фосфору P_2O_5 вибрані так, щоб синтезований матеріал (з урахуванням кількості легуючих компонентів і закономірностей заміщення легуючими компонентами основних компонентів матеріалу) відповідав складам з максимальною біоактивністю (згідно з діаграмою біоактивності, наведеною у роботі [L.L. Hench. Bioceramics. J. Am. Ceram. Soc. 1998, 81, 1705-1728]).

Концентрація оксиду магнію MgO вибрана з таких міркувань: введення його у кількості менше 1% є неефективним, а при його вмісті більше 10% утворюється окрема фаза силіка-туфосфату магнію (MgSiO_3), що суттєво зменшує біоактивність матеріалу.

Концентрація оксиду калію K_2O менше 1% є неефективною, тому що вплив на властивості матеріалу є незначним. При концентрації оксиду калію більше 10% остеосинтез гальмується через збільшення лужних властивостей матеріалу, що згубно впливає на оточуючі тканини.

Запропоновані концентрації оксиду срібла Ag_2O і оксиду міді CuO визначені тим, що у кількості менше 0,1% вони є неефективними, а при концентрації більше 3% вони можуть мати токсичний вплив на організм. Мінімальні концентрації оксидів германію GeO_2 і галію Ga_2O_3 (0,1%) визначені тим, що менші кількості цих компонентів неефективні. Максимальні концентрації цих компонентів визначаються токсичністю при збільшенні їх кількості вище визначених концентрацій.

Запропонований матеріал перевіряли наступним чином:

Матеріал синтезовано методом золь-гель технології (з максимальною температурою термообробки 700°C) або методом плавлення при температурі $1160\text{--}1370^\circ\text{C}$. Згадані методи гарантують рівномірний розподіл компонентів при їх збереженні. Легуючі компоненти вводять у вихідну шихту (прекурсор) у вигляді азотнокислих або ацетатних солей і вони повністю розкладаються у процесі виготовлення матеріалу, перетворюючись у вищі оксиди. Кінцевий продукт являє собою повністю однорідний силікатнофосфатний матеріал з рівномірно розподіленими у ньому катіонами кальцію і легуючих компонентів. Структура

матеріалу залежить від умов синтезу і режиму термообробки і може змінюватись від дисперсного порошку з величиною питомої поверхні близько $200\text{ м}^2/\text{г}$ (що відповідає розміру частинок порошку близько 7 нм) до макроскопічних щільних гранул, розміром у кілька міліметрів. Після імплантації у кістковий дефект, внаслідок резорбції матеріалу, на його поверхні утворюється шар кальцій-дефіцитного гідроксіапатиту, який міцно зв'язує імплантат з кісткою, а іони легуючих компонентів вивільняються у навколишнє середовище, виявляючи притаманні їм біологічні властивості.

Іони галію Ga^+ мають властивість концентруватися у кістковій тканині, пригнічують дію остеокластів, сприяють формуванню більш щільної і міцної кістки і одночасно виявляють високу активність у лікуванні багатьох видів онкологічних захворювань, зокрема попереджають утворення пухлин у кістковій тканині.

Дія іонів германію Ge^+ обумовлена суттєвим збільшенням постачання кисню у тканини організму, завдяки чому активуються процеси метаболізму, збільшується стійкість до вірусів і бактерій, покращується зростання, життєстійкість і диференціювання нової кісткової тканини.

Іони срібла Ag^+ мають сильно виражену бактерицидну дію проти всіх відомих патогенних бактерій людського організму і, як слід чекати, ця властивість передається біокераміці, легованій сріблом.

Іони міді Cu^+ активують також процеси метаболізму у тканинах організму, і, крім того, входять до складу ферменту, що активує остеобласти і пришвидшує створення нової кісткової тканини.

Легування біокераміки оксидом магнію MgO необхідне тому, що цей елемент відіграє дуже важливу роль в багатьох процесах метаболізму. Іони магнію Mg^+ входять у склад близько 300 ферментів, у тому числі тих, що відповідають за синтез кісткової тканини. Для мінералізації нової кісткової тканини необхідно підтримувати рівновагу між кальцієм і магнієм (оптимальне співвідношення 1:0,6). При нестачі магнію, зменшується кількість кальцію у кістковій тканині, міцність кісток зменшується, розвивається остеопороз.

Калій – необхідний елемент для побудови і функціонування нових кісткових клітин. Він грає ключову роль у побудові і взаємодії вну-



трішньоклітинних органел – тому його вміст всередині клітин у десятки разів більше, ніж у міжклітинному просторі, де переважає натрій. Локальний дефіцит калію там, де утворюється кісткова тканина, гальмує процес остеогенезу.

Наноструктурований біоактивний неорганічний матеріал перевіряли стандартним методом доклінічних досліджень *in vivo* з використанням групи експериментальних тварин (кролів), яких виводили з експерименту через визначені проміжки часу. Дослідження проведені згідно з Міжнародними вимогами про гуманне відношення до лабораторних тварин, дотримуючись правил «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних і інших наукових цілях» (Страсбург, 1986), а також закону України №3447-1V 40 від 21.02.2006 «Про захист тварин від жорстокого поводження».

При утворення нової кісткової тканини у дефекті кістки, заповненому гранулами наноструктурованого біоактивного неорганічного матеріалу отримані позитивні результати. Залишки керамічного матеріалу були оточені новою кістковою тканиною, яку створюють

остеобласти шляхом біотрансформації біоактивного неорганічного матеріалу. Як свідчать отримані результати, наноструктурований біоактивний неорганічний матеріал характеризується здатністю до біотрансформації, остеокондуктивністю і остеointegraцією, що є основними ознаками біоактивності матеріалу і його здатності до резорбції. Концентрування остеобластів на поверхні матеріалу і біотрансформація його у кісткову тканину, свідчить про його високу спорідненість до живої тканини і придатність матеріалу для відновлення кістки. Запальні процеси та алергічні реакції на матеріал не проявляються.

Біосумісність і біоактивність матеріалу підтверджується також безпосереднім контактом матеріалу з кісткою і відсутністю фіброзної тканини на границі між ними.

У заявленому матеріалі легуючі компоненти вивільняються завдяки резорбції матеріалу у вигляді іонів, виявляючи всі притаманні їм відомі біологічні властивості.

Запропонований матеріал можна використовувати як лікарський засіб з онкопротекторними, антисептичними властивостями, що прискорює регенерацію кісткової тканини.



Є. Ерик

Фотоелектричні жалюзі для вікон

Патент на корисну модель № 136476

Ідея розмістити сонячні еноргонакопичувачі на віконних жалюзі народилася у кінці 2015 року. Я розробляв систему енергонебезпечного будинку – для цього необхідно було встановити сонячні панелі на даху, але місця там виявилось недостатньо для досягнення бажаного результату. Тоді спробував варіант розміщення сонячних модулів на площині вікон, але ККД при цьому зменшується, оскільки сонячні промені падають на панелі не під прямим кутом.

Одного разу мене надихнула картина як повертаються за сонцем головки соняшників. Я сказав собі: «Потрібно змінити кут нахилу панелі до сонця і змінити його протягом дня залежно від пори року». Для реалізації такого рішення ідеально підходить конструкція жалюзі. Цю ідею вдалося перетворити у реальний продукт і запатентувати.

Корисна модель належить до галузі підвищення комфорту та енергозбереження у будівлях, зокрема до селективних пристроїв, які поєднують функції регулювання проникнення до приміщень сонячного світла з одночасним його акумулюванням та перетворенням на електричну енергію, а саме до жалюзі, обернені до сонця поверхні яких забезпечені сонячними панелями.

На сьогодні відомо багато технічних рішень, пов'язаних з поєднанням передачі денного світла у приміщення із генеруванням сонячної енергії шляхом встановлення на будівлі, зокрема, у віконні прорізи, сонячних панелей, для збору сонячної енергії та перетворення її в електричну.

Ідея поєднання сонячних панелей з засобами регулювання надходження світла у приміщення, таких як ставні, штори, ролети або





жалюзі також знаходить розвиток у енергозабезпеченні будівель.

Одне з таких рішень розкрито у патенті DE1020071726 від 17.08.2008 р., у якому описані жалюзі, що складаються з перекриваючих одна одну пластин, на зовнішню поверхню яких нанесено напівпровідниковий шар сонячного елемента, що виробляє енергію. Пластини з'єднані за допомогою гнучких провідників з кабелем, що з'єднується у свою чергу з контактною рейкою, через яку енергія подається в акумулюючий засіб і з якого може бути витрачена на живлення невеликих побутових приладів, зокрема світильників.

Недоліком вказаного рішення є те, що використання вказаних панелей є ненадійним з огляду на їх захищеність від деформуючих впливів при використанні як жалюзі, оскільки самі сонячні елементи і утворюють ламелі, що також обмежує можливість їх використання лише у внутрішньому просторі приміщення, оскільки не передбачає захисту від зовнішніх впливів оточуючого середовища. Знімання та транспортування енергії з таких жалюзі є складним, оскільки, не дивлячись на те, що максимальна площа, обернена до сонця, покрита сонячним елементом і фактично не має зазорів при щільному закритті, період його застосування визначається лише проміжком часу, коли сонце світить безпосередньо на панелі, а в інший час енергії, що виробляється фотоелементом, недостатньо для її збору та накопичення. До того ж громіздка система провідників та кабелів робить складним регулювання та прилаштування вказаних жалюзі для більш ефективного використання та отримання енергії, а отже, вказані жалюзі по суті виконують свою основну функцію – регулювання рівня освітлення у приміщенні.

Указані недоліки частково вирішені у заявці WO2017175946 A1 від 12.02.2017р., у якій розкрито рішення щодо використання площини ламелей жалюзі для розміщення сонячних модулів. Указаний модуль являє собою жалюзі, які складаються з видовжених ламелей, в які можуть бути встановлені сонячні елементи, утворюючи панелі, які електрично з'єднані між собою та оснащені засобами передачі вихідної потужності отриманої електроенергії на зовнішні засоби зберігання або розподілення електроенергії, формуючи фотоелектричний жалюзійний модуль. Ламелі змонтова-

ні переважно паралельно відносно одна одної з можливістю одночасного повороту так, щоб кожна із зазначених ламелей рухалася у кутовому діапазоні від закритого положення, щоб блокувати проходження сонячних променів через вікно, і відкритого положення, в якому у приміщення може проходити максимальна кількість сонячного світла, і з'єднані між собою щонайменше двома підтримуючими стрічками. Вихідний кінець фотоелектричного модуля пов'язаний з вхідним кінцем засобу передачі вихідної потужності, а саме контролером, вихідний кінець якого з'єднаний з вхідним кінцем блока збереження або розподілення енергії.

Недоліком вказаного рішення є ряд проблем, пов'язаних з необхідністю виготовлення сонячних елементів певної довжини, без можливості її зміни без пошкодження панелі, що перешкоджає ефективному використанню площі ламелей, призводить до додаткових витрат на провідникові матеріали. При цьому використання як засобу передачі вихідної потужності єдиного контролера викликає втрати електричної енергії при зборі і транспортуванні її до загальної мережі, та не забезпечує необхідного рівня безпеки по величині напруги у системі перетворення отриманого від панелей електричного струму.

Тому на сьогодні актуальним є розвиток більш ефективних фотоелектричних жалюзі, в яких враховані та максимально вирішені недоліки попереднього рівня техніки.

Технічним рішенням корисної моделі передбачено забезпечення стійкості конструкції до широкого діапазону атмосферних впливів, можливості легкої зміни довжини панелей та монтажу жалюзі з індивідуальними розмірами для вже існуючих споруд при ефективному використанні площі ламелей для збору сонячного випромінювання, забезпечення нормативного рівня безпеки по величині напруги у системі перетворення отриманого від панелей електричного струму та зменшення втрат струму на шляхах його транспортування до загальної мережі.

Технічним результатом, який при цьому досягається, є забезпечення високих характеристик механічної міцності при можливості виготовлення та монтажу жалюзі у широкому діапазоні розмірів, збереження корисної функціональної площі збору сонячного випроміню-



вання, зменшенням втрат на перетворення та транспортування електроенергії до загальної мережі при забезпеченні нормативного рівня безпеки по величині електричної напруги.

Це вирішується тим, що фотоелектричні жалюзі для вікон, які складаються з множини видовжених ламелей, розташованих паралельно і з'єднаних між собою щонайменше двома стрічками, оснащених приводом для їх складання, розкладання та зміни кута нахилу, на яких змонтовані сонячні панелі, електрично з'єднані між собою та оснащені засобами передачі отриманої електроенергії на зовнішню мережу або засоби зберігання, та кожна сонячна панель утворена щонайменше двома секціями сонячних елементів, розташованими на основі електроізоляційного матеріалу. При цьому, секції покриті температуро- та вологостабільним шаром і послідовно або послідовно-паралельно підключені одна до одної вбудованими у них засобами електричного з'єднання, та виконані з можливістю приєднання щонайменше однієї додаткової секції. Крайня секція кожної сонячної панелі обладнана засобом перетворення вихідної потужності, який являє собою DC/DC перетворювач (електронна схема або електромеханічний пристрій, який перетворює вихід джерела постійного струму (DC) від одного рівня напруги до іншого) або діод Шоткі (напівпровідниковий діод з низьким значенням падіння прямої напруги, та дуже швидким перемиканням), вбудований в основу з електроізоляційного матеріалу з боку панелі, оберненого у бік ламелі, при цьому DC/DC перетворювачі або діоди Шоткі кожної сонячної панелі підключені до загальної шини, з'єднаної з перетворювачем постійного струму у перемінний, утворюючи таким чином на кожній сонячній панелі одну активну секцію сонячного елемента, виконану з можливістю підключення до засобу передачі отриманої електроенергії, з'єднаної з перетворювачем постійного струму у перемінний.

Профіль ламелей у поперечному перерізі має С-подібну форму з загнутими кінцями, які у поздовжньому напрямку утворюють напрямні для встановлення сонячних панелей, при цьому відстань між верхнім та нижнім кінцями секцій сонячних елементів сонячної панелі та кінцями електроізоляційної основи дорівнює ширині крайок напрямних ламелі, а довжина електроізоляційної основи між торцевими

кінцями сонячної панелі та кінцями відповідних секцій сонячних елементів не перевищує довжини вказаних секцій.

Виконання кожної сонячної панелі щонайменше з двох секцій забезпечує можливість зміни довжини панелі шляхом збільшення кількості секцій та, як наслідок, розміру жалюзі у широкому діапазоні, а також параметрів напруги та сили струму, достатніх як для стабільної роботи DC/DC перетворювача, так і діодів Шоткі, та дозволяє регулювати кількість напруги на виході і є суттєвим при підключенні через основну шину до перетворювача постійного струму у перемінний, за які використано стандартні інвертори, в яких існує обмеження вхідного параметра напруги.

Розташування секцій на основі з електроізоляційного матеріалу із наступним покриттям температуро- та вологостабільним шаром забезпечує надійний захист електричних ланцюгів фоточутливого шару сонячного елемента та підвищує рівень стійкості панелі до атмосферних впливів у різних кліматичних умовах.

Утворення на кожній сонячній панелі однієї крайньої активної секції, обладнаної засобом перетворення вихідної потужності, дозволяє спрямовувати струм з кожної панелі фотоелектричних жалюзі у напрямку мережі та підвищує надійність системи загалом за рахунок того, що у разі виходу з ладу однієї з сонячних секцій та/або панелей, інші будуть продовжувати функціонування, спрямовуючи постійний струм у напрямку загальної шини, а використання як засобів перетворення вихідної потужності DC/DC перетворювачів або діодів Шоткі дозволяють максимально уникнути паразитичного ефекту перетікання генерованої сонячної енергії від освітлених панелей до затемнених ділянок панелей, на які не надходять промені Сонця, що забезпечить отримання стабільних параметрів електричної енергії з оптимальними параметрами напруги та сили струму для подальшого перетворення у перемінний та передачі у загальну мережу, з можливістю дотримання нормативного максимального рівня безпечної величини електричної напруги.

Використання ламелей з С-подібною формою профілю, загнуті краї яких утворюють напрямні для встановлення сонячних панелей, і ширина вказаних крайок дорівнює відстані



між верхнім та нижнім краями секцій сонячних елементів сонячної панелі та краями електроізоляційної основи, забезпечує швидкий монтаж, високий рівень показників міцності жалюзі та ефективне використання площі сонячної панелі для збору сонячного випромінювання у широкому діапазоні атмосферних впливів у різних кліматичних зонах.

Згідно з одним з переважних варіантів здійснення, як засоби електричного з'єднання секцій сонячних елементів використані водонепроникні конектори штекерного типу або провідники, приєднані до контактів, що розташовані на зворотній стороні секцій сонячних елементів. Таке електричне з'єднання дозволяє здійснювати швидкий та надійний монтаж пристрою у широкому діапазоні розмірів віконних прорізів, що важливо у разі оснащення такими пристроями вже побудованих споруд.

Як зазначено у ще одному з варіантів втілення корисної моделі, сонячні панелі електрично з'єднані між собою паралельно. Таке з'єднання є оптимальним при застосуванні як засобів перетворення вихідної потужності DC/DC перетворювачів, так і діодів Шоткі.

Діоди Шоткі унеможливають виникнення паразитних струмів у разі виходу з ладу однієї з сонячних панелей, або нерівномірного освітлення панелей.

Як зазначено у ще одному з варіантів втілення корисної моделі, сонячні панелі електрично з'єднані між собою послідовно-паралельно, що є оптимальним при застосуванні як засобів перетворення вихідної потужності діодів Шоткі, оскільки вони являють собою напівпровідниковий діод з малим падінням напруги і можуть бути використані для спрямування струму при розділенні системи секцій сонячної панелі на групи. До того ж, послідовне або послідовно-паралельне підключення між секціями з можливістю приєднання до них щонайменше однієї додаткової секції вбудованими у них засобами електричного з'єднання забезпечує швидкий монтаж електричних ланцюгів для передачі отриманої електроенергії при формуванні жалюзі різних розмірів. При цьому параметри електричної енергії, що генерується ламелями, можуть бути вибрані такими, що забезпечать мінімальні втрати електроенергії при її перетворенні та транспортуванні саме у заданих розмірах жалюзі.

Як зазначено у ще одному з варіантів втілення корисної моделі, DC/DC перетворювач підвищує та стабілізує напругу у діапазоні 24-36 В. Як було виявлено під час розробки та тестування корисної моделі, саме такий діапазон напруги дозволяє забезпечити необхідний рівень безпеки у разі монтажу жалюзі на спорудах з підвищеними вимогами електробезпеки.

Згідно з ще одним варіантом втілення корисної моделі, секції сонячних елементів мають форму прямокутників зі зрізаними верхніми кутами і при цьому сумарна площа секцій сонячних елементів має становити якнайменше 0,7 від загальної площі сонячної панелі, а довжина електроізоляційної основи між торцевими краями сонячної панелі та краями відповідних секцій сонячних елементів не перевищує довжини вказаних секцій. Така форма та розмір дозволяє максимально повно використовувати площу ламелей та є ефективною при їх можливому компонуванні додатковими секціями, дозволяючи електрично з'єднати їх без ризику пошкодження фотоелектричних елементів.

Виконання приводу жалюзі з можливістю зміни кута нахилу ламелей залежно від параметрів освітленості всередині та/або зовні приміщення дозволяє максимально збалансувати використання жалюзі як для затемнення приміщень, так і для збору і акумулювання енергії сонячного випромінювання.

Поєднання сукупності всіх ознак запропонованої корисної моделі дозволяє максимально збільшити функціональну площу кожної панелі, мінімізувавши можливість їх викривлення та легко монтувати жалюзі з індивідуальними розмірами по довжині та кількості ламелей, забезпечивши стабільне генерування електричної енергії.

Конструктивно корисна модель ілюструється прикладом здійснення та кресленнями: рис. 1-7. Зображувальні матеріали та наведений приклад конкретного виконання фотоелектричних жалюзі ніяким чином не обмежують обсяг домагань, викладений у формулі, а тільки пояснюють суть корисної моделі.

Для більш повного розуміння технічного рішення корисної моделі та її переваг у наведеному нижче описі наводиться пояснення можливості її здійснення з посиланням на позиції креслень.

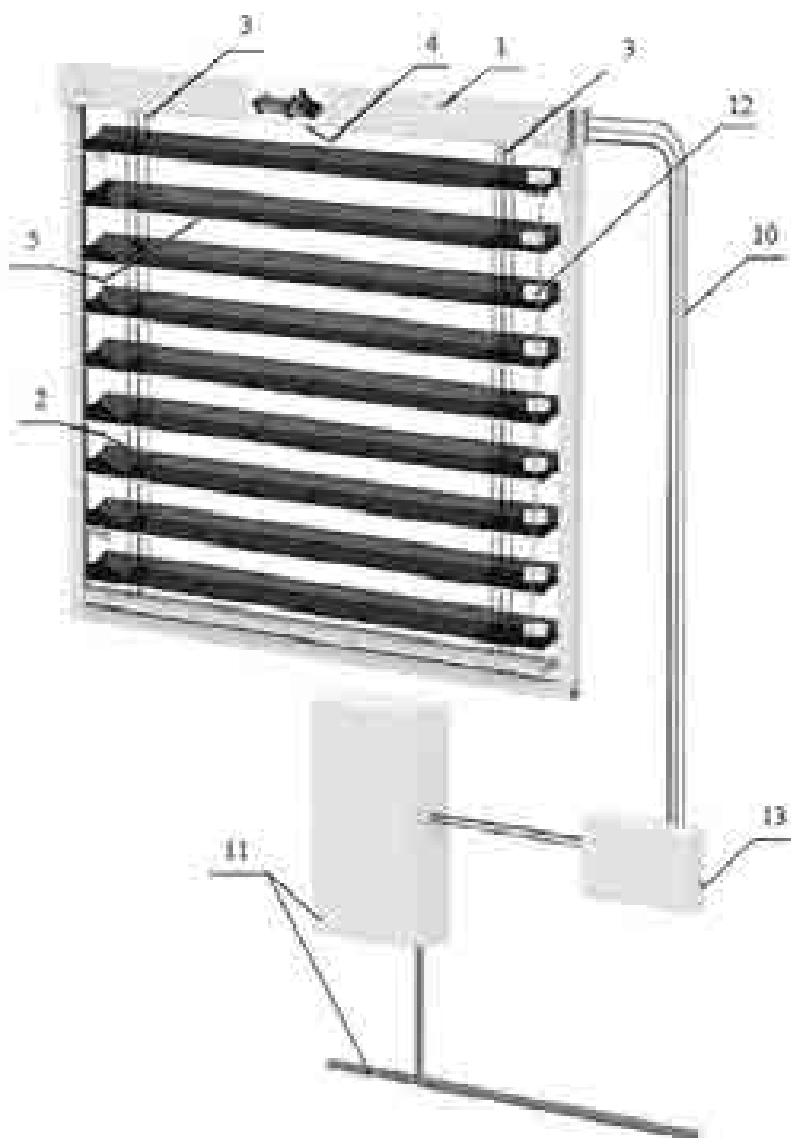


Рис. 1. Загальний вигляд фотоелектричних жалюзі

Фотоелектричні жалюзі (1) для вікон складаються з множини видовжених ламелей (2), які розташовані паралельно, з'єднані між собою щонайменше двома стрічками (3) та оснащені приводом (4) складання-розкладання та зміни кута нахилу. На ламелях (2) змонтовані сонячні панелі (5), кожна з яких утворена щонайменше двома секціями (6) сонячних елементів, виконаних з фотоелектричних елементів, наприклад, тонкоплівкових герметизованих етиленвініл-ацетатною плівкою, розташованих на основі (7) з електроізоляційного матеріалу і покритими температуро- та вологостабільним шаром (8). Секції (6) сонячних елементів підключені одна до одної вбудованими у них засобами електричного з'єднання (9), та виконані з можливістю приєднання щонайменше однієї

додаткової секції. При цьому, всі встановлені у ламелі сонячні панелі електрично з'єднані між собою та оснащені засобами передачі отриманої електроенергії (10) на засоби зберігання та/або зовнішні мережі (11), а одна крайня секція (6) кожної сонячної панелі обладнана засобом перетворення вихідної потужності (12), який являє собою DC/DC перетворювач або діод Шоткі, який вбудований в основу з електроізоляційного матеріалу з боку панелі, оберненого у бік ламелі, при цьому DC/DC перетворювачі або діоди Шоткі кожної сонячної панелі підключені до засобу передачі отриманої електроенергії – шини (10), з'єднаної з перетворювачем постійного струму у перемінний (13). Таке виконання дозволяє зменшити втрати на проводах та знизити втрати системи у цілому.

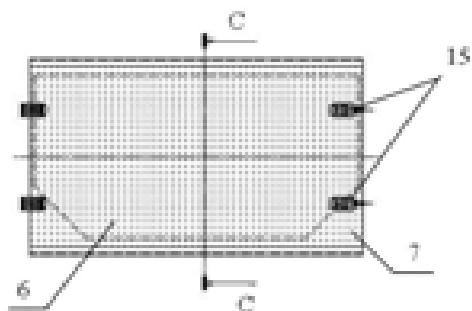


Рис. 2. Секція елемента сонячної панелі

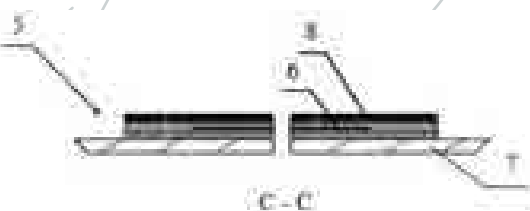


Рис. 3. Поперечний переріз сонячної панелі

Профіль ламелей у поперечному перерізі має С-подібну форму з загнутими краями (14), які у поздовжньому напрямку утворюють напрямні для встановлення сонячних панелей, при цьому відстань між верхнім та нижнім краями секцій сонячних елементів сонячної панелі та краями електроізоляційної основи дорівнює ширині краєвих напрямних ламелей.

Сонячні секції з'єднані між собою з утворенням сонячних панелей електричним з'єднанням за допомогою водонепроникних конекторів штекерного типу (15), наприклад, SMD Pin Connectors, або за допомогою провідників, приєднаних до контактів, що розташовані на зворотній стороні секцій сонячних елементів. При цьому кожна сонячна панель має одна з одною паралельне або послідовно-паралельне з'єднання.

Задля максимально повного використання площі ламелей та більш ефективного компонування секцій у сонячній панелі, а також для уникнення деформації їх фотоелектричного покриття, секції сонячних елементів виконані у вигляді прямокутників зі зрізаними верхніми кутами. При цьому, сумарна площа секцій сонячних елементів становить якнайменше 0,7 від загальної площі сонячної панелі, а довжина електроізоляційної основи між торцевими краями сонячної панелі та краями від-

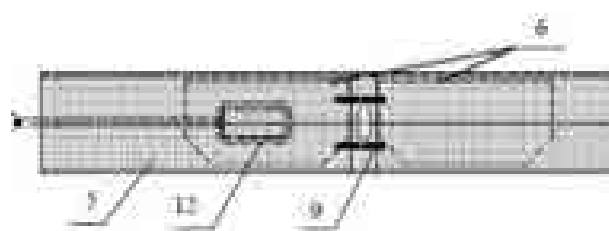


Рис. 4. Вигляд зверху сонячної панелі відповідно до незалежного пункту формули

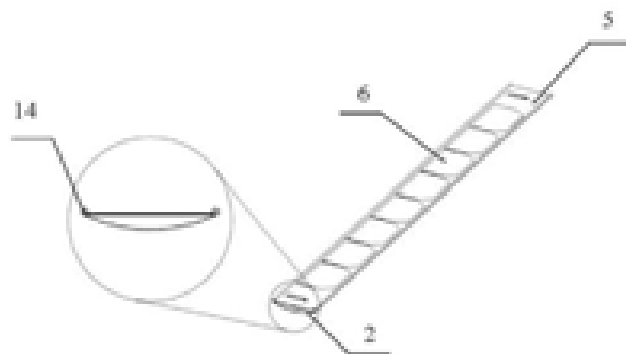


Рис. 5. Вигляд сонячної ламелі С-подібного перерізу із змонтованою сонячною панеллю

повідних секції сонячних елементів, не перевищує довжини вказаних секцій, що дозволяє максимально зменшити нефункціональну площу сонячної панелі та передбачити зону калібрування для можливого приєднання додаткових секцій, залишивши зони для можливої прирізки.

Привід виконано з можливістю зміни кута нахилу ламелей залежно від параметрів освітленості всередині та/або зовні приміщення. Виконання приводу жалюзі з можливістю зміни кута нахилу ламелей залежно від параметрів освітленості всередині та/або зовні приміщення дозволяє максимально збалансувати використання жалюзі як для затемнення приміщень, так і для збору і акумулювання енергії сонячного випромінювання.

Таким чином, корисна модель внаслідок поєднання зазначених елементів, їх механічної та електричної взаємодії, дозволяє створити конструкцію фотоелектричних жалюзі, здатну до легкої зміни довжини панелей, монтажу жалюзі з індивідуальними розмірами для вже існуючих споруд при ефективному використанні площі ламелей для збору сонячного випромінювання, мінімізувавши можливість деформації та механічного пошкодження сонячних панелей та зменшивши частку нефункціональних зон, забезпечуючи при цьо-

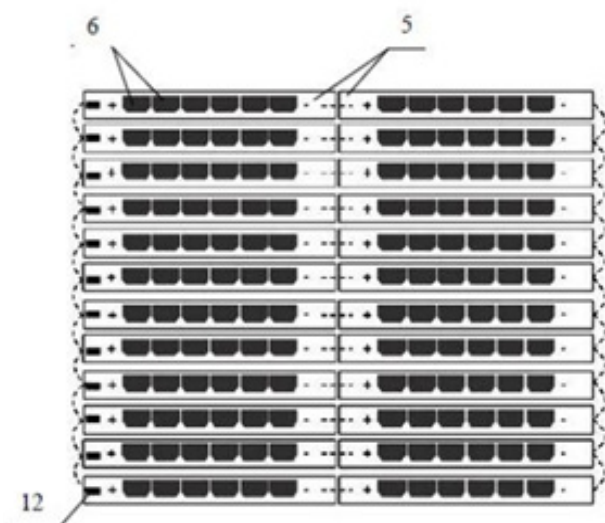


Рис. 6. Схема жалюзі з паралельним електричним з'єднанням сонячних панелей

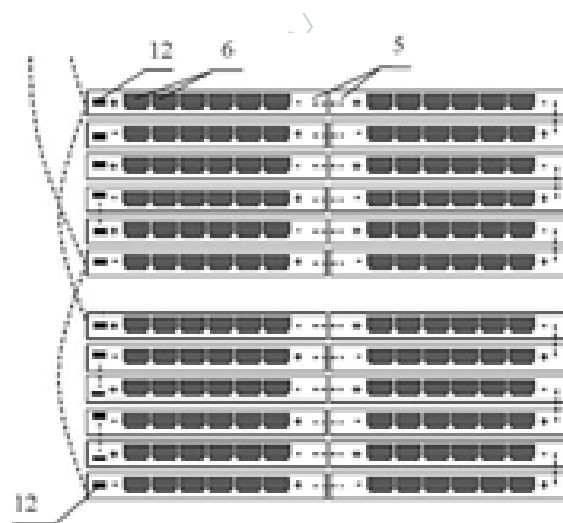


Рис. 7. Схема жалюзі з послідовно-паралельним електричним з'єднанням сонячних панелей

му вимоги безпеки по величині напруги у системі перетворення отриманого від панелей та зменшення втрат струму на шляхах його транспортування до загальної мережі, та стійку до широкого діапазону атмосферних впливів, що дозволяє використовувати зазначені жалюзі як всередині, так і зовні.

Технічним результатом, який при цьому досягається є забезпечення високих харак-

теристик механічної міцності при можливості виготовлення та легкого монтажу жалюзі у широкому діапазоні розмірів, збереження корисної функціональної площі збору сонячного випромінювання, зменшення втрат на перетворення та транспортування електроенергії до загальної мережі при забезпеченні можливості дотримання вимог електробезпеки по величині електричної напруги.



О. Луговський, І. Ночніченко, А. Зілінський, Д. Костюк

Мехатронний електролізер для отримання водню та кисню

Патент на винахід № 121687

Винахід належить до технології та пристроїв для отримання водню та кисню шляхом електролізу з метою забезпечення паливно енергетичною сировиною промислових об'єктів, автотранспорту та комунального господарства.

Перспективні розробки у вказаній галузі спрямовані на підвищення ефективності отримання суміші газів та автоматизацію процесу електролізу.

Для вирішення поставленої задачі у мехатронному електролізері для отримання водню та кисню шляхом впровадження автоматичної (мехатронної) системи керування та застосування додаткового ультразвукового поля з метою прискорення процесу газовиділення, очищення електродів та перемішування електроліту.

Крім того, корпус додатково оснащений датчиками тиску, температури та рівня електроліту, а також клапаном з електричним керуванням, через який до корпусу під'єднано окрему ємність з електролітом для поповнення внутрішньої ємності корпусу, які електрично з'єднані з електронним блоком керування, який у свою чергу електрично під'єднаний до блока живлення та широтно-імпульсного модулятора.

Застосування у конструкції електролізера ультразвукового поля, інтенсивність якого перевищує поріг виникнення в електроліті явища кавітації, дозволяє інтенсивно перемішувати електроліт, очищувати поверхні електродів та забезпечувати коагуляцію та прискорене виділення газів. Утворені у конструкції проточні водяні камери дозволяють ефективно охолоджувати корпус електролізера і сам електроліт.

Запропонований мехатронний електролізер для отримання водню та кисню дозволяє забезпечити автоматичне налаштування на режим максимальної енергоефективності, за рахунок системи охолодження та автоматики досягти стабільності процесу електролізу, а також підвищити продуктивність процесу

електролізу внаслідок застосування ультразвукової кавітації, яка забезпечує активне перемішування електроліту на молекулярному рівні, суттєво зменшує градієнт концентрації іонів у біля катодному шарі, що впливає на поляризацію пластин-електродів та збільшує струм дифузії у процесі електролізу.

Відомі електролізери для отримання водню та кисню (патенти України на корисну модель № 47989, патент на винахід № 79719), мають кілька недоліків щодо недостатньої енергоефективності та відсутності засобів автоматичного керування технологічним процесом електро гідролізу водного розчину електроліту.

Найбільш близьким технічним рішенням є електролізер для отримання водню та кисню (патент RU № 2347653, опубл. 27.02.2009, Бюл. № 6, 2009 р.), який містить корпус з плоскими стінками та кришкою, в якому вертикально розміщені і механічно зафіксовані окремі секції, утворені електрично ізольованими та підключеними до джерела живлення постійного струму пластинами-електродами, причому ємність корпусу заповнена водним або лужним електролітом, що подається з окремої ємності, а у нижній частині пластин-електродів виконані отвори для сполучення секцій, причому між пластинами-електродами та кришкою корпусу утворена ємність для накопичення газової суміші над рівнем електроліту та вологовідділення, яка з'єднана з гідрозатвором, вихід якого приєднаний до запобіжного клапану та споживача газу, наприклад, газового пальника.

Як і у попередніх випадках, вказаний електролізер має малу енергоефективність, що

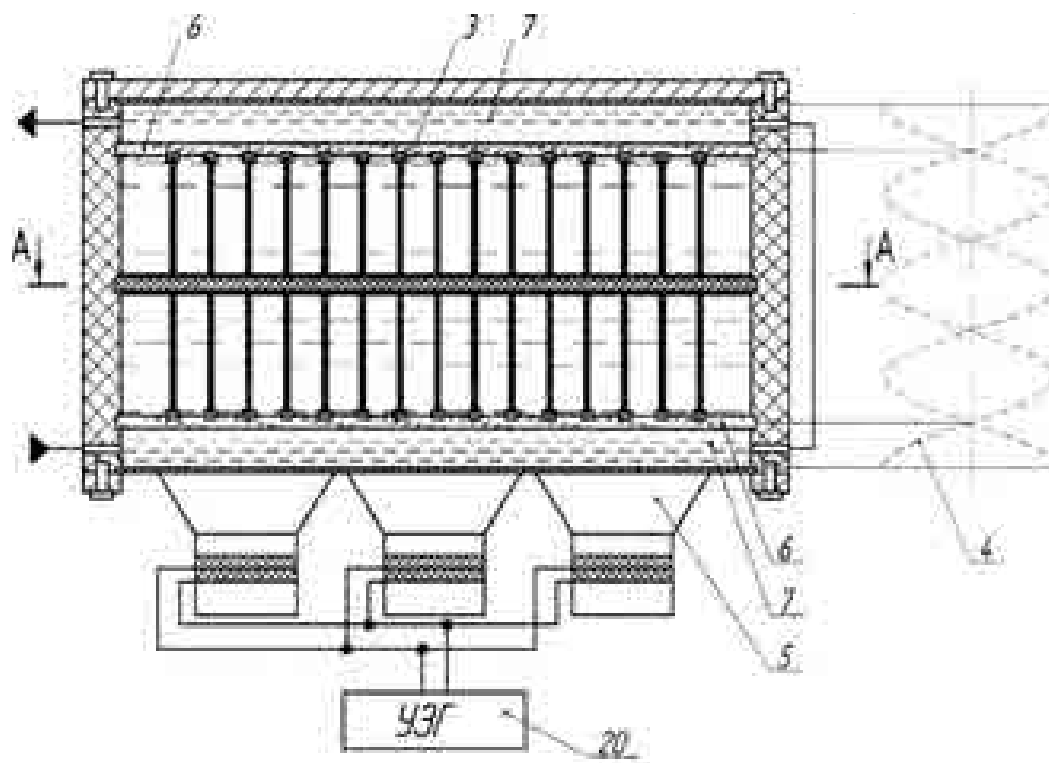


Рис. 1. Схема мехатронного електролізера для отримання водню та кисню

пов'язано з відсутністю автоматичної системи керування роботою електролізера та відсутністю засобів прискорення процесу газовиділення, очищення поверхонь електродів та перемішування електроліту.

Технічним рішенням винаходу передбачено підвищення енергоефективності електролізера шляхом запровадження автоматичної (мехатронної) системи керування та застосування додаткового ультразвукового поля з метою прискорення процесу газовиділення, очищення електродів та перемішування електроліту.

Це вирішується тим, що у електролізері, який містить корпус з плоскими стінками та кришкою, в якому вертикально розміщені і механічно зафіксовані окремі секції, утворені електрично ізольованими та підключеними до джерела живлення постійного струму пластинами-електродами, причому ємність корпусу заповнена водним або лужним електролітом, що подається з окремої ємності, а у нижній частині пластин-електродів виконані отвори для сполучення секцій, причому між пластинами-електродами та кришкою корпусу утворена ємність для накопичення газової суміші над рівнем електроліту та вологовідділення,

яка з'єднана з гідрозатвором, вихід якого приєднаний до запобіжного клапана та споживача газу, наприклад, газового пальника.

Корпус виконано з кавітаційно стійкого матеріалу, бокові стінки корпусу, до яких нормально повернуті пластини-електроди, розташовані одна від одної на відстані, кратній парній кількості чвертей акустичної хвилі деформації, виконані з матеріалу, що відбиває акустичні хвилі, між двома цими стінками корпусу встановлені додаткові паралельні стінки, виконані з акустично прозорого кавітаційно стійкого матеріалу, наприклад, кварцового скла з утворенням герметичних порожнин, заповнених водою та під'єднаних до системи циркуляції води, причому відстань між боковими стінками корпусу та скляними стінками кратна непарній кількості чвертей акустичної хвилі деформації, а на боковій стінці корпусу встановлені резонансні ультразвукові випромінювачі з можливістю випромінювання ультразвукових хвиль, інтенсивність яких перевищує поріг виникнення кавітації, у середину корпусу з частотою, яка дорівнює власній частоті молекул електроліту.

Крім того, корпус додатково оснащений датчиками тиску, температури та рівня елек-



троліту, а також клапаном з електричним керуванням, через який до корпусу під'єднано окрему ємність з електролітом для поповнення внутрішньої ємності корпусу, які електрично з'єднані з електронним блоком керування, який у свою чергу електрично під'єднаний до блока живлення та широтно-імпульсного модулятора.

Застосування у конструкції електролізера ультразвукового поля, інтенсивність якого перевищує поріг виникнення в електроліті явища кавітації, дозволяє інтенсивно перемішувати електроліт, очищувати поверхні електродів та забезпечувати коагуляцію та прискорене виділення газів. Утворені у конструкції проточні водяні камери дозволяють ефективно охолоджувати корпус електролізера і сам електроліт. Запропонована мехатронна система керування електролізером дозволить у автоматичному режимі забезпечувати та під-

тримувати максимально ефективну роботу електролізера.

Мехатронний електролізер для отримання водню та кисню (рис. 1, 2) складається із корпусу 1 з плоскими стінками та кришкою 2, виконаного із кавітаційно стійкого матеріалу. у корпусі вертикально розміщені і механічно зафіксовані окремі секції, утворені електрично ізолюваними та підключеними до джерела живлення постійного струму пластинами-електродами 3. Бокові стінки корпусу 1, до яких нормально повернуті пластини-електроди, виконані з матеріалу, що відбиває акустичні хвилі і розташовані одна від одної на відстані, кратній парній кількості чвертей акустичної хвилі деформації 4. На боковій стінці корпусу встановлені резонансні ультразвукові випромінювачі 5 з можливістю випромінювання ультразвукових хвиль, інтенсивність яких перевищує поріг виникнення

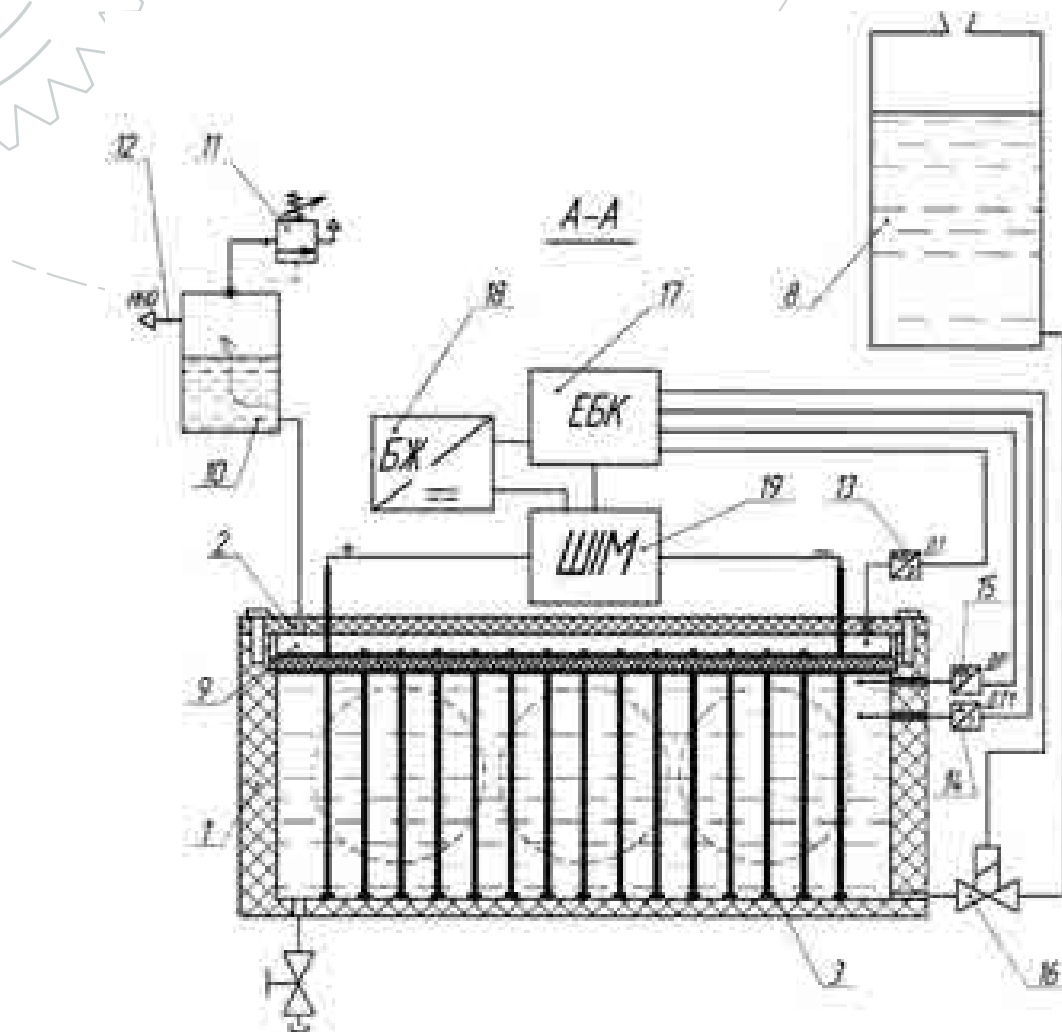


Рис. 2. Переріз пристрою по лінії А-А



кавітації, у середину корпусу з частотою, яка дорівнює власній частоті молекул електроліту. Між двома цими стінками корпусу, встановлені додаткові паралельні стінки 6, виконані з акустично прозорого кавітаційно стійкого матеріалу, наприклад, кварцового скла з утворенням герметичних порожнин 7, заповнених водою та під'єднаних до системи циркуляції води, причому відстань між боковими стінками корпусу та скляними стінками кратна непарній кількості чвертей акустичної хвилі деформації 4. Тобто скляні стінки 6 розміщені у вузлових точках хвилі деформації 4. Їмність корпусу заповнена водним або лужним електролітом, що подається з окремої ємності 8 (рис. 2). Пластини-електроди встановлені у корпусі з можливістю вільного перетікання електроліту між секціями, а між пластинами-електродами та кришкою 2 корпусу утворена ємність 9 для накопичення газової суміші над рівнем електроліту та вологовідділення, яка з'єднана з гідрозатвором 10, вихід якого приєднаний до запобіжного клапана 11 та споживача газу 12, наприклад, газового пальника. Корпус 1 оснащений датчиками тиску 13, температури 14 та рівня електроліту 15, а також клапаном 16 з електричним керуванням, через який до корпусу під'єднано окрему ємність 8 з електролітом для поповнення внутрішньої ємності корпусу. Датчики 13, 14, 15 та клапан 16 електрично з'єднані з електронним блоком керування 17, який у свою чергу електрично під'єднаний до блока живлення 18 та широтно-імпульсного модулятора 19. Ультразвукові випромінювачі 5 електрично підключені до ультразвукового генератора 20 (рис. 1).

Мехатронний електролізер для отримання водню та кисню працює наступним чином. Відповідно до схеми (рис. 1, 2), корпус із встановленими пластинами-електродами заповнюється електролітом з ємності 8 через клапан 16. Заповнення відбувається до рівня встановлення датчика рівня 15. Коли датчик 15 спрацює, електронний блок керування 17 перекриває клапан 16. Електроліт, завдяки можливості перетікання, рівномірно заповнює всі секції з пластинами-електродами. Широтно-імпульс-

ний модулятор 19 дозволяє імпульсно живити електроди з можливістю регулювання протяжності імпульсів. Це дозволяє суттєво зменшити енергоспоживання електролізером. Режим роботи широтно-імпульсного модулятора задається електронним блоком керування 17, який залежно від показань датчика тиску 13, датчика рівня електроліту 15 та датчика температури 14 регулює широту імпульсів живлення пластин-електродів. При електролізі на аноді виділяється кисень, а на катоді водень та збирається в ємності 9, де відбувається часткове вологовиділення. Потім суміш газів подається через гідрозатвор 10 до споживача 12. Для захисту гідрозатора 10 від перевищення тиску передбачено запобіжний клапан 11. Резонансні ультразвукові випромінювачі 5 забезпечують введення в електроліт ультразвукових пружних коливань з інтенсивністю, що перевищує поріг виникнення кавітації. Завдяки тому, що відстань між боковими стінками корпусу 1 вибрана резонансною, в електроліті встановлюється хвиля деформації з вузлами та пучностями. Випромінювання відбувається через камери 7 з проточною водою для охолодження електролізера. Скляні стінки 6 не заважають проходженню хвилі деформації оскільки вони розміщені у вузлових точках хвилі деформації, що встановилася. Ультразвукова кавітація активізує процес електролізу за рахунок ефектів, що супроводжують це явище – перемішування, коагуляція газових бульбашок, ерозійне очищення поверхонь пластин-електродів і т.п.

Таким чином, запропоновані зміни у конструкції електролізера дозволяють забезпечити автоматичне налаштування на режим максимальної енергоефективності, за рахунок системи охолодження та автоматики досягти стабільності процесу електролізу, а також підвищити продуктивність процесу електролізу внаслідок застосування ультразвукової кавітації, яка забезпечує активне перемішування електроліту на молекулярному рівні, суттєво зменшує градієнт концентрації іонів у біля катодному шарі, що впливає на поляризацію пластин-електродів та збільшує струм дифузії у процесі електролізу.

*Г. Тарасенко*

Проблеми науки та цивілізації Землі

З давніх часів людство, створюючи умови для гарного існування, мимоволі брало участь у пізнанні природи. Але не всі відкриття були сприйняті і тривалий час були невідомі, або просто були знищені разом з винахідником.

Винахідник пароплава «Фултон» звернувся зі своєю ідеєю до Наполеона, до нього першого, але Наполеон, при всій своїй геніальності, не оцінив цього винаходу, цього відкриття. І таких прикладів величезна кількість. Так було з Галілеєм, Джордано Бруно, Альфредом Вегенером тощо. Тож тепер будь-який науковий напрямок залежить від будь-якої посадової особи, будь-якої держави, а результати відкладаються на невизначений термін. Кошти розподіляються різними фондами на розсуд тих самих посадових осіб.

Але як вибрати, правильна ідея чи ні, ніхто не може. Ідея, яка не перетворюється на матерію, – погана ідея. Людство пережило приклади ідей для себе: фашизм, комунізм, атомна зброя, зміна річок, закриття Кара-Богаз-Голу, порятунк Аральського моря тощо. Але незнання законів природи не звільняє людство від відповідальності, що проявляється різними природними катаклізмами – землетрусами, повеннями, пожежами, цунамі, зміною клімату тощо. Людство ще не з'ясувало будову планети, на якій живе.

Найстрашніше для планети – це споживання людством джерел енергії, які воно використовує для свого добробуту, але водночас людина не розуміє походження цієї енергії – нафти, газу та води (пластові рідини). Суперечка про походження нафти тягнеться з часів Ломоносова і Менделєєва до наших днів. Геологічні науки пішли далеко вперед у порівнянні з тими часами, але гіпотези походження не змінилися. Незнання законів природи утворення рідини поставило людство під загрозу загибелі цивілізації Землі. У чому причина цього з наукової точки зору на сучасному етапі?

Рідини служать відведенням тепла від ядерно-плазмових процесів нерадіоактивного типу у земній корі, і їх інтенсивний відбір при-

зводить до потепління планети Земля та глобальних змін клімату. Рідини є продуктом ядерно-плазмових реакцій, у результаті яких відбувається перетворення хімічних елементів як органічного, так і неорганічного синтезу. З першого утворюються вуглеводні, з другого – вода. Процес утворення рідини на Землі кора (мантія) призводить до постійної дегазації на поверхні Землі і реєструється різними геохімічними методами. Дегація земної кори призводить до утворення земної атмосфери, але не до фотосинтезу земної рослинності, гідросфери.

Планета Земля влаштована таким чином, що вона сама виробляє певну кількість пластових рідин, а не накопичує їх у надрах Землі мільйони років і чекає, поки людина їх візьме. Цей процес вічний. Прикладом будови планети Земля можуть служити геологічні тіла у вигляді сферичних конкрецій, що утворюються у нафтогазоносних формаціях, що виходять на поверхню у горах Центрального Мангіншлака. Їх структура нагадує нашу планету, яка також складається з геосфер (земної кори, літосфери, астеносфери, мантії, ядра). У контексті це нагадує структуру генератора (ротор, статор тощо). Його робота пов'язана з ротацією. Обертання пов'язане з утворенням електромагнітного поля всередині формації, який заповнений введенними ними рідинами та породами (грязьовий вулканізм). Але сферичні конкреції в ядрі майже повністю складаються з оксиду заліза (90%), а приймаючі породи, що утворюються, містять лише 3-4%. Це означає, що під час утворення сферичного вузлика існував механізм переробки пластових рідин, звідки це залізо відокремлювалося і залишалося у центрі кульки. Але що стало причиною обертання цих кульок? Якщо уявити собі прошарок шарів глини та масла, де масло (особливо парафін) є хорошим діелектриком, то будь-яке поле



матиме форму конденсатора, що складається з пластин та прокладки (діелектрика). Але обертання геосфер планети Земля постійно заряджає конденсатор цієї землі (ефект динамо), а при надмірному заряді вибухає. Під час вибуху утворюються сферичні плазми з обертанням 20-40 м/с з потужним електромагнітним полем. Ось чому на Мангишлаку вузькими хребтами на багато кілометрів тягнуться сферичні вузлики. Такий експеримент був проведений у Курчатівському інституті на вибуху титанової фольги, з якої утворилися порожнисті мікроскопічні сферичні тіла, подібні до сферичних вузликів.

Як поставити цю енергію на службу людству, що дасть людині можливість полетіти у космос, на просторах якого Колумб міг би позаздрити, – першочергове завдання науки. Вирішення цієї складної проблеми знаходиться на стику багатьох наук і вимагає зусиль вчених з усього світу. Але таємниця багатьох наукових напрямів призводить до вакууму наукової думки та (або) плагіату, що також впливає на прогрес наукових ідей. Молоді вчені не мають свободи думки через диктатуру ідей багатьох команд, які багато років займалися будь-яким розвитком. Наприклад, коли я запитав учених дослідників з Інституту геології і геохімії горючих копалин НАНУ, звідки береться нафта, вони мені відповіли – з Каспійської западини, глибина осадового шару якої 22 км і там ніби утво-

рюються нафта і газ. Але немає зони поглинання (субдукції) у мантії цих осадових товщ з нових позицій, і ці потенційні дослідники стояли на старій (Губкінській) теорії нафтоутворення, що призвело до втрати багатьох мільйонів доларів.

Таких прикладів є чимало у світі і зокрема у Казахстані, де ті ж першовідкривачі з реґаліями пострадянського простору стоять біля керма геологічної науки, і вони не хочуть мислити інакше і не дають іншим. Секретність видобутих запасів, геологічної інформації призводить до абсурду та породжує корупцію. Студенти навчаються за книгами 30-40 років тому, доступ до Інтернету обмежений, професорсько-викладацький склад не виявляє жодного бажання до наукової діяльності, тому що немає стимулів працювати за копійки та щось впроваджувати. Але дари природи, теоретично, належать людям, але люди не бачать цих багатств і також приречені.

Ось чому була створена особлива таємниця приватних підприємців, які діляться з владою, і не даючи людям нічого краще знати, буде легше піти в інший світ.

Проблеми науки – це проблема всього людства, і її порятунок у його руках. Одна планета, один народ, олімпійський девіз Китайської Народної Республіки 2008 року має наукове значення.





В. Куцевич, патентный поверенный Украины

Принципы целенаправленного создания изобретений и полезных моделей для нужд рынка

1. Широко известны принципы:

- * *цель освящает средства,*
- * *покупатель всегда прав и*
- * *полдела – сделать, дело – продать!*

Поэтому у любого производителя-продавца на свободном рынке может быть только одна экономическая цель – продать с прибылью произведенный им товар.

Всё остальное – пустословие, ведущее к растрате своего и чужого невозвратного времени и, нередко, чужих денег, материалов и энергии. Иначе говоря, нужно изобретать не то, что Вам «хочется и может», а для удовлетворения платежеспособного спроса.

Мне могут возразить, что:

а) *учёные и инженеры* и не могут быть *торгашами*, ибо дело первых – открывать тайны Природы и изобретать, а не извлекать из открытий и изобретений прибыль;

б) должны существовать благодетели, которые сумеют превратить научные и технические полуфабрикаты в привлекательный рыночный товар.

Возражениями на такие высказывания, которые заезжены и основаны лишь на эмоционально приятных иллюзиях, могут послужить простые вопросы:

– Хотите ли Вы, дамы и господа, лично выжить в условиях становления рыночной экономики и способствовать выживанию Ваших близких и тех, кто Вас спонсирует?

– Помните ли Вы высоко оцененный незабвенным Остапом Бендером призыв: «Дело спасения утопающих – дело рук самих утопающих»?

– Знаете ли Вы, что лица, лишённые навыков торгашества, для удачной торговли должны иметь хотя бы знание о том, что такие навыки в принципе существуют и что их отсутствие надо превентивно компенсировать целенаправленным трудом по установлению взаимопонимания с возможными покупателями?

Иначе говоря, изобретатели должны:

как минимум, **знать что и как надо** делать, чтобы достичь прижизненного успеха на рынке инноваций, а в максимуме – практически следовать афоризму Станислава Ежи ЛЕЦА: «Человек принципиально отличается от машины тем, что умеет сам продаваться».

2. Для начала отметим, что научные и инженерно-технические работники *должны* знать, что инновационный сегмент мирового рынка: всегда и везде был, есть и будет рынком покупателя, на котором предложение товаров и услуг заведомо превышает платежеспособный спрос.

Проще говоря, на рынке такого типа не покупатель имущественных прав на изобретения и ноу-хау рыщет в поисках позарез нужного товара, а продавец-изобретатель днём с огнём вынужден искать покупателя.

Экономическим ограничителем платежеспособного спроса на рынке инноваций служит **риск невозврата вложений в разработки качественно новых товаров.**

Этот риск тем больше, чем более «сырые», то есть технико-экономически необоснованные идеи предлагают бизнесменам изобретатели, и чем больше вероятность того, что «сверхценные» идеи изобретателей будут легально присвоены оборотистыми конкурентами тех благодетелей, которые профинансируют Ваши научно-исследовательские (НИР), опытно-конструкторские (ОКР) и/или опытно-технологические (ОТР) работы.

Очевидно, что наибольший коммерческий риск связан:

объективно – с фундаментальными НИР из-за их явно некоммерческой направленности на поиск новых закономерностей, явлений и свойств материального мира,

субъективно – с такими изобретателями, которые склонны к неуместному и несвоевременному недержанию речи относительно сущности созданных в ходе прикладных НИР, ОКР и ОТР изобретений и/или полезных моделей и сопутствующих им ноу-хау, что исключает патентование первых и сохранение в тайне вто-

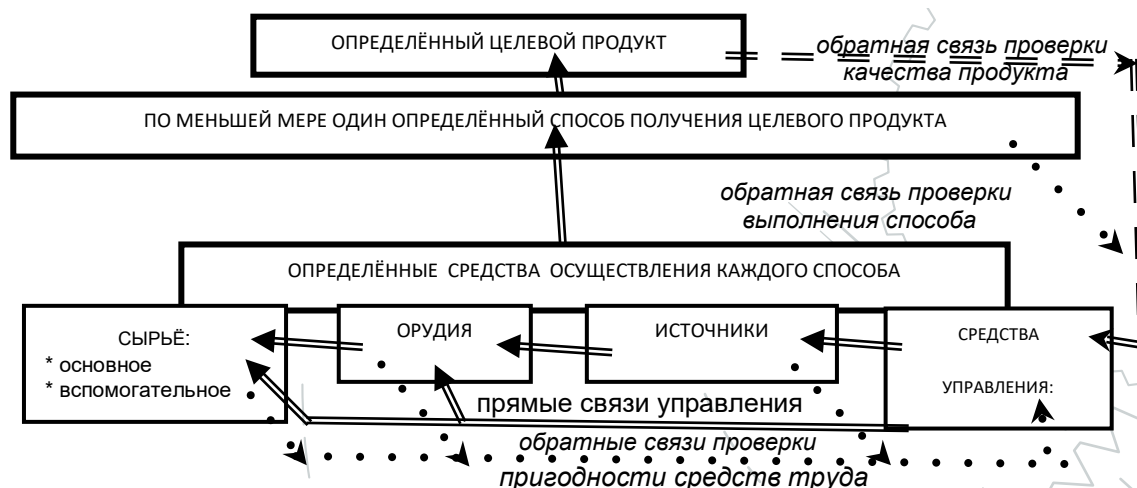


Рис. 1. Классическая схема: «производитель-продавец-товар-покупатель-потребитель»

рых и исключает закрепление имущественных прав на *соответствующие товары*.

Такое неосторожное и непредусмотрительное поведение изобретателей из числа научных и инженерно-технических работников обусловлено:

- а) привычкой оценивать свой и чужой научный труд **по количеству** публикаций;
- б) метафизической **верой** в порядочность контрагентов;
- в) наивным и юридически ошибочным представлением о том, что авторские публикации будто бы не порочат новизну заявленных позднее изобретений или полезных моделей;
- г) трудно преодолимым непониманием принципиальных различий между **авторским правом** (Copyright) и **патентным правом** (Patent Law).

Предпосылки а), б) и в) после 20-летия реставрации капитализма не требуют особых комментариев, а для пояснения отмеченных в (г) различий рассмотрим простенький пример. Представьте, что Вы предложили новую рецептуру халвы.

Если Вы в соответствии с *авторским правом* **опубликуете** ее **под своим именем**, то:

* благодарное человечество навсегда и везде, независимо от того будет или не будет изготавливать по ней реальную халву, признает Вас **автором** и

* предоставит Вам *пожизненно*, а Вашим наследникам – на некоторый (обычно 70-летний срок после открытия наследства) *имущественное* право публиковать эту рецептуру и продавать листочки с нею.

Неясно лишь, кто будет совершать такие коммерчески бессмысленные покупки, если

имущественное право производить и продавать халву после публикации согласно авторскому праву *остаётся ничейным*, то есть будет легально принадлежать любому физическому или юридическому лицу независимо от того:

- * купило ли оно у Вас бумажку со сведениями о рецептуре официально,
- * нашло ли её на улице, или
- * узнало рецептуру иным путём.

Если же в соответствии с *патентным законодательством*, Вы **запатентуете** свою рецептуру, то наряду с неограниченным во времени и пространстве правом официально называться автором-изобретателем приобретете на срок и на территории действия патента **монопольные имущественные права производить и продавать реальную халву**.

Как выгоднее поступать – решайте сами!

3. Далее, очень важно знать, **что** именно надо изобретать и патентовать в первую очередь, а что – во вторую, третью и т.д.

Пришедший из советских времён предрассудок повелевает многим изобретать и патентовать **способы**, которые будто бы обеспечивают наибольший объём прав. (При этом большинство изобретателей-учёных под термином «способ» ошибочно подразумевают научные принципы, которые нигде в мире не патентоспособны *de jure*, а не технологические процессы производства каких-либо продуктов, как это предписывает патентное право).

Чтобы рассеять этот предрассудок, рассмотрим классическую схему:

«*производитель-продавец* ⇒ **товар** ⇒ *покупатель-потребитель*» (рис. 1)



Ныне подавляющее большинство «инновационных» товаров на рынке имеют вид

- * либо *устройств*, включая машины, приборы, аппараты и системы машин,

- * либо *веществ*, включая химические соединения и композиционные материалы,

- * либо *штаммов микроорганизмов, культур клеток растений и животных и других средств осуществления биотехнологических процессов.*

Каждый такой материальный обозреваемый и осязаемый товар неизбежно рекламируется с тем большим усердием, чем более массовую потребность он должен удовлетворять.

Образец каждого такого товара обычно можно свободно купить на рынке или посмотреть на какой-либо коммерческой выставке.

Иначе говоря, *не представляют существенных затруднений и поиск возможных нарушителей таких патентов, которые защищают товары, ни исследование товаров для обоснования исков к нарушителям.*

Если же Вы создали только способ и хотите любой ценой запатентовать именно его, то и поиск нарушителей, и обоснование исков к ним резко усложняются, а нередко становятся в принципе невозможными. Действительно, неопровержимые доказательства использования запатентованного способа можно получить лишь на предприятии предполагаемого нарушителя, то есть на заводе или фабрике, в клинике и пр. Однако, в условиях рыночной экономики технологические процессы и регламенты являются **частной** собственностью и рассматриваются как сохраняемые в тайне ноу-хау даже на государственных предприятиях. Поэтому никто добровольно не предоставит Вам компрометирующие данные на самого себя.

Мне могут возразить, что существует-де косвенная защита продуктов, произведенных запатентованными способами. Да, существует, но далеко не на всех продуктах остаются «метки», которые позволяют предположить и, тем более, доказать нарушение патента. Например,

- * не будет таких меток

- ** на результатах применения любых способов измерения физических и иных параметров и

- ** на результатах применения способов диагностики, профилактики и лечения любых заболеваний людей и животных, а

- * способы синтеза многих химических соединений, особенно лекарственного назначения, дают нередко настолько чистые продукты, что об их происхождении можно только гадать на картах или кофейной гуще.

Поэтому изобретатели должны хорошо представлять себе **систему** возможных объектов изобретений, которая имеет вид:

Из этой схемы следует, что формально-юридически:

- * наиболее весома патентная охрана *продукта*,

- * существенно менее весома охрана *способа* и

- * еще менее весома (за редкими исключениями) независимая охрана любого из необходимых *средств* осуществления способа.

Действительно, *если запатентован продукт*, то его изготовление любым возможным способом с применением любых возможных средств означает нарушение патента.

Если же запатентован *только способ* или, что ещё хуже, запатентовано только какое-либо *средство* для использования в *определённом* способе изготовления определённого рыночно ценного продукта, то ничто не препятствует изготовлению такого продукта конкурирующим способом и/или с применением конкурирующих средств.

Следует отметить, что для создания максимума препятствий для конкурентов и, одновременно, для экономии расходов на патентование во многих случаях целесообразно создавать и патентовать – с подачей **одной** заявки и получением **одного** патента – весь набор возможных изобретений типа «продукт-способ(ы)-средства».

Каждое последующее изобретение в таком наборе, будучи **технически взаимосвязано** со всеми предыдущими изобретениями и обеспечивая их осуществление на практике, считается **юридически самостоятельным** и должно быть раскрыто по меньшей мере в одном отдельном независимом пункте формулы изобретения (claim)

Полезно знать, что указанная схема не исчерпывает всех легальных возможностей создания **патентного зонтика** над требующими монополизации сегментами рынка, ибо **одну** заявку на выдачу **одного** патента с изложением юридически независимых притязаний в **одной** формуле изобретения можно подавать и тогда, когда:

- а) созданы **альтернативные варианты** изобретения, и/или



б) создана группа изобретений типа «часть-целое».

4. Сказанное выше об изобретениях в пределах Украины в основном приложимо и к полезным моделям. Дело в том, что в нашей стране списки возможных объектов изобретений и объектов полезных моделей практически совпадают.

Различия же касаются:

во-первых, набора условий патентоспособности, ибо для признания технического или технологического решения какой-либо задачи:

- * полезной моделью достаточно доказать *новизну и промышленную применимость*, а

- * для изобретения требуется ещё и *изобретательский уровень*;

во-вторых, типа и процедуры выдачи патентов:

- * на полезную модель можно получить *декларационный* патент с предельным сроком действия 10 лет по результатам только формальной экспертизы и под ответственность заявителя, а

- * на изобретение патент может быть выдан только после *экспертизы по существу* на срок до 20 лет, а на фармацевтические препараты – до 25 лет;

в-третьих, требований единства изобретательского замысла, ибо

- * на технически взаимосвязанные полезные модели в Украине придётся подавать отдельные заявки и получать отдельные патенты, тогда как

- * изобретения можно объединять в группы без ограничений.

Однако **любая заявка на полезную модель может быть преобразована в заявку на изобретение, и наоборот.**

5. Весьма важно отличать изобретения и полезные модели от **ноу-хау** и, патентуя первые, не разглашать вторые без твёрдой уверенности в заключении *лицензионного договора*.

Термином «**ноу-хау**» принято обозначать любую *информацию*, которая соответствует трём условиям:

а) имеет **реальную** коммерческую ценность,

б) **недоступна** для ознакомления неопределенному кругу лиц без разрешения (санкции) собственника,

в) **передается** от разработчика к заказчику и/или от владельца к пользователю и **используется в режиме конфиденциальности**.

Такую информацию, в частности, содержат **описания**:

во-первых, любых патентоспособных *de jure*, но ещё не заявленных, или заявленных, но не прошедших экспертизу по существу и официально не опубликованных изобретений,

во-вторых, изобретений, которые в принципе патентоспособны *de jure*, но сознательно не заявлены и не запатентованы из-за невозможности легального выявления нарушений патентов, например,

- * способов измерения физических, химических и иных величин вне связи с материальными (в частности, аппаратными) средствами их осуществления,

- * способов преобразования энергии как таковых,

- * способов диагностики, профилактики и лечения заболеваний людей и животных;

в-третьих, не патентоспособных *de jure* изобретений, в частности:

- * алгоритмов и программ для ЭВМ, или

- * топологий интегральных микросхем (до их регистрации),

- * методов обучения людей,

- * методов дрессировки служебных животных и т.д.

Вместилищами ноу-хау также служат:

- * отчеты о НИР,

- * технические документы на любых этапах ОКР и ОТР и, в особенности, комплекты рабочих чертежей устройств, рабочие рецептуры композиционных материалов, технологические процессы (регламенты), карты, инструкции и т.д.

Особенно важны **сопутствующие** ноу-хау, которые **дополняют** и/или **уточняют** запатентованные изобретения, полезные модели и промышленные образцы.

Часто приходится слышать вопрос: «Где я могу зарегистрировать мое ноу-хау?» Мечта о регистрации не дает покоя творцам новой техники, которые никак не хотят взять в толк, что для нее потребуются **разглашение** ноу-хау со всеми вытекающими из этого факта негативными последствиями. Основанием вопроса служит глубокое и, надо сказать, обычно обоснованное недоверие к возможным партнерам по **лицензионным договорам о передаче ноу-хау**.

Действительно, предусматриваемые в них «честное слово» лицензиата-покупателя конфиденциально обращаться с полученной от лицензиара-продавца информацией и юридические и финансовые трудности пресечения нарушения такого слова в судебном порядке не гарантируют исключение мошенничества.



Но именно поэтому там и тогда, где и когда возможно, **желательно** иметь *сопутствующие* ноу-хау и продавать права на их использование **в связке** с правами на использование какого-либо запатентованного изобретения.

6. И, наконец, надо знать, что патентование изобретений или полезных моделей только в Украине не даёт никакой охраны Ваших идей в других странах.

Поэтому после подачи первой национальной заявки на выдачу патента Украины, что обязаны сделать законопослушные украинские граждане и юридические лица, Вы должны поставить и обоснованно решить такие вопросы:

во-первых, **зачем** Вам нужны иностранные патенты:

- * для **защиты экспорта?** и/или
- * для **продажи лицензий?** либо
- * для **введения** объектов изобретения (или полезной модели) **в хозяйственный оборот иным способом**, например,

**** созданием предприятия с внесением своей доли в уставный капитал в виде патента как нематериального актива?**,

**** оказанием платных услуг с помощью запатентованного продукта?** или

**** сдачей объекта изобретения или полезной модели в аренду?**

во-вторых, **где**, то есть в каких странах мира?

в-третьих, **как** Вы будете проводить патентование:

* с истребованием на основании ст.4F Парижской конвенции **конвенционного приоритета** по дате подачи первой украинской заявки, или **без** такого истребования?

* путем подачи только отдельных национальных (в США, Японию, Бразилию, Россию и т.д.) или региональных (европейской, евразийской и т.д.) заявок, или

* путём предварительной подачи **Международной заявки** в Украине?

Ответы на вопросы, «**зачем**» и «**где**» нужно зарубежное патентование, тесно взаимосвязаны. Действительно:

* патентование для защиты экспорта, оказания платных услуг с помощью запатентованного продукта или его сдачи в (обычно долгосрочную) аренду целесообразно, если такой продукт будет производиться в Украине и поступать на экспорт в страны, где Вы имеете патент(ы),

* патентование для продажи лицензий целесообразно, если создана технология, *явно*

превосходящая аналогичные технологии конкурентов, и если известны страны, где есть частные фирмы или государственные предприятия, готовые к технологическому рывку,

* патентование для организации предприятия с внесением доли в уставный капитал в виде патента целесообразно, если *выявлена заинтересованность хотя бы одного иностранного инвестора в создании такого предприятия в своей стране*.

Теперь очень кратко о том, «**как**» патентовать.

Подача «домашней» заявки играет важнейшую роль в закреплении прав конкретного изобретателя *во всём мире*, если при подаче заявок на выдачу иностранных патентов будет истребован так называемый **конвенционный приоритет**. Для этого в Укрпатенте надо получить **заверенную копию** первой заявки, а переход к патентованию за рубежом по процедуре Парижской конвенции провести *не позднее 12 месяцев от даты приоритета*.

К сожалению, отечественные изобретатели в большинстве весьма небогаты, и даже небольшие по меркам экономически развитых стран суммы затрат на подачу множества отдельных заявок вне Украины часто для них не по силам.

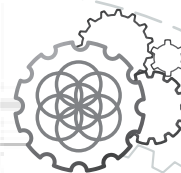
Поэтому целесообразно подавать **Международные заявки** (International Applications) в соответствии с Договором о патентной кооперации (Patent Cooperation Treaty, PCT). Такие заявки должны быть поданы (на русском или английском языке) в Укрпатент как Получающее ведомство также не позднее 12 месяцев от даты приоритета.

Международные заявки позволяют продлить время перехода к патентованию в отдельных странах или регионах на срок до 20 месяцев, если проведен только **Международный поиск**, и до 30 месяцев от даты приоритета, если будет проведена и **Международная предварительная экспертиза**.

Соответственно, облегчается поиск спонсоров для оплаты зарубежного патентования и возможных лицензиатов для коммерческой реализации прав на изобретения.

7. В приложениях, публикация которых предусмотрена в следующих номерах, Вы найдете полезные для себя данные

- * по процедурам патентования,
- * по ноу-хау,
- * по взаимодействию со спонсорами и
- * по торговым маркам.



І. Мікульонок, докт. техн. наук

Резонанс – друг чи ворог?

Резонанс – це явище сильного зростання амплітуди вимушених коливань системи, яке настає під час наближення частоти зовнішньої дії до певних резонансних частот, обумовлених властивостями системи. Таким чином, причиною резонансу є співпадіння зовнішньої частоти із внутрішньою (власною) частотою коливальної системи.

Явище резонансу вивчається у механіці, електроніці, оптиці, акустиці, астрофізиці.

Саме завдяки резонансу багато з нас насолоджуються звуками музичних інструментів, адже використання явища резонансу лежить в основі проектування їх резонаторів – струн і корпусу скрипки, барабана, труби, флейти...

Явище резонансу широко вживане і в електроніці. Так, пристрій, що складається з ємності та індуктивності, називається коливальним контуром, а резонансні процеси, що виникають у таких пристроях, використовуються в елементах настроювання та електричних фільтрах. Однак резонанс може бути і шкідливий, якщо він виникає через пошкодження, недостатньо якісне проектування або виготовлення електронного обладнання. Такий резонанс спричиняє паразитні шуми, викривлення сигналу й навіть ушкодження компонентів системи.

Спостерігається резонанс і у космосі, коли щонайменше два небесні тіла, які мають періоди обертання, співставні один з одним як невеликі натуральні числа, здійснюють регулярний гравітаційний вплив одне на одне, що може стабілізувати їхні орбіти (орбітальний резонанс у небесній механіці).

Однак найбільш часто стикаємося з резонансом у класичній і будівельній механіці, а також гідро- та аеромеханіці. І, на жаль, у багатьох випадках саме тоді, коли він абсолютно небажаний.

Відомо, що військовим підрозділам під час проходження мостів для запобігання виникнення резонансу наказано «збивати ногу» і йти не стройовим, а вільним кроком. Гіркий досвід деяких катастроф навчив військово-

службовців у подібних ситуаціях відходити від армійських порядків.

Так, 12 квітня 1831 року зруйнувався Бротонський підвісний міст через ріку Ірвелл у Англії, коли по ньому йшов військовий загін. Частота кроків воїнів, що крокували у ногу, співпала із частотою власних коливань мосту, через що їх амплітуда стрімко зроста, у результаті чого ланцюги обірвалися, і міст впав у ріку. Саме цей випадок, у результаті якого двадцять людей було травмовано, сприяв впровадженню у британській армії правила «йти не у ногу» під час проходження військами мостів. З тієї ж причини у 1850 році неподалік від французького міста Анже був повністю зруйнований підвісний ланцюговий міст над рікою Мін довжиною понад сто метрів, що призвело до численних жертв. Існує версія, що 1905 року у результаті проходження кавалерійського ескадрону через резонанс зруйнувався і Єгипетський міст через ріку Фонтанку у Петербурзі. Проте ця версія, швидше за все, безпідставна, оскільки у Росії, як і взагалі у Європі, не були відомі методи дресирування значної кількості коней для їх синхронного руху.

Причиною руйнування мостів через резонанс можуть стати не лише пішоходи, але й залізничні потяги. Для уникнення резонансу мосту потяг має рухатися або повільно, або на максимальній швидкості (згадайте, як сповільнюються хід потяги метрополітену під час їх руху через міст метро у Києві). Це зазвичай робиться для виключення збігу частоти ударів коліс по стиках рейок із власною частотою коливань мосту (з цієї ж причини ділянку рейок на мосту часто виконують суцільною, тобто без стиків).

Катастрофічні наслідки для мостів можуть настати також і під впливом вітру. Так, 7 листо-



пада 1940 року через ігнорування дії вітрового навантаження на міст під час його проектування і внаслідок виникнення резонансу зруйнувався Такомський підвісний міст (США) загальною довжиною 1800 м і довжиною центрального прольоту 850 м. Міст було відновлено лише через десять років – у 1950 році.

З резонансом можна зустрітися не тільки на суші, але й на морі та у повітрі. Так, за деяких частот обертання валу гвинта у резонанс входили навіть кораблі. А на зорі розвитку авіації деякі авіаційні двигуни спричинювали настільки сильні резонансні коливання елементів літака, що він повністю руйнувався у повітрі.

Причиною резонансу елементів літальних апаратів та їх руйнування може стати і флатер – поєднання самозбудних незгасаючих згинальних і крутильних автоколивань елементів конструкції (головним чином крила літака або несучого гвинта вертольоту). Одним зі шляхів боротьби з цим явищем є використання так званих протифлатерних вантажів.

Цікаво, що кріплення двигунів на пілонах крил літаків – це не примха конструкторів і дизайнерів, а нагальна потреба, оскільки двигуни демпфують коливання крила повітряного судна у польоті, виконуючи при цьому функцію своєрідних протифлатерних вантажів.

Також відомі випадки, коли під час виступів знаменитого російського співака Федора Івановича Шаляпіна (1873–1938) тріскались плафони у люстрах. Відбувалося це знову ж через резонанс, коли частота власних коливань скляних виробів збігалася з частотою акустичних хвиль, відтворюваних співаком.

Ще більш цікавим фактом є те, що під час Великої Вітчизняної війни все той же резонанс ледь не поставив під загрозу існування Дороги життя – єдиної ниточки, що проходила по льоду Ладозького озера і сполучала блокадний Ленінград із «великою землею» (рис. 2).

...Під час облаштування ділянки Дороги життя по Ладозькому озеру захисники Ленінграда зненацька зіштовхнулися з незвичайним явищем, коли після нормального проходження по льоду важкої вантажівки, легка машина, що йшла тим самим шляхом, нерідко провалювалася під лід.

Перед ученими було поставлено завдання терміново розібратися у ситуації, що склалася,

і надати рекомендації для подолання автомобілями крижаного покриву. У південній частині Ладозького озера, під артилерійським і мінометним вогнем супротивника гідрографи і гідротехніки під загальним керівництвом видатного фізика, академіка Академії наук СРСР Абрама Федоровича Іоффе (1880–1960) проводили експерименти з визначення граничних навантажень на лід. Усі висновки вчених надходили до Льодової служби Морської обсерваторії. Було вивчено деформаційну стійкість льоду під статичним навантаженням і дані про пружні деформації льоду під час розповсюдження кригою вибухової хвилі. Під час проїзду автоколон по Ладозі спостерігалися й невідомі раніше коливання крижаного покриву: водяна хвиля, яка утворювалася під льодом, що просідав, рухалася з постійною для певної товщини льоду і глибини водою швидкістю. Вона могла випереджати прикладене навантаження або відставати від нього, але найнебезпечнішим був збіг цих швидкостей – тоді вода припиняла підтримку крижаного покриву, і підтримка забезпечувалася тільки пружними властивостями льоду. При цьому наставав резонанс, що призводило до руйнування льоду. Цей прояв резонансу було названо гнучко гравітаційною хвилею.

Для уникнення невиправданих втрат людей, техніки й безцінного вантажу завдяки проведенню у бойових умовах дослідженням для автомобілів, що рухалися по льоду, були запропоновані певні швидкості й дистанції. У результаті щодня по крижаному покриву в обидва боки перевозилося близько 6 тис. тонн вантажів, а загальна кількість доставлених у Ленінград по Дорозі життя вантажів за весь період її існування склала понад 1 млн 615 тис. тонн. Також за цей же час із міста, що перебувало в облозі, було евакуйовано близько 1 млн 376 тис. його жителів.

Завдяки отриманому у блокадному Ленінграді безцінному досвіду пізніше було розроблено резонансний метод руйнування льоду, енергозатратність якого у кілька разів менша від традиційного руйнування крижаного покриву за допомогою криголамів і криголамного начіпного обладнання.

Як бачимо, резонанс може бути досить підступним, але приборкати його й повернути на користь людині цілком під силу!