

ВИНАХІДНИК І РАЦІОНАЛІЗАТОР

№ 2 (135) 2021 р.

Науково-популярний,
науковий журнал
«Винахідник і раціоналізатор»
№ 2 – 2021 р.

Засновник журналу:
ВГО Українська Академія Наук

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

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

Головний редактор:
Китаєв М.М.

Коректор:
Олійникова І.І.

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.;
Мікульонюк 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.

Директор:
Оніпко А.О.

Видається за інформаційної
підтримки ДП «Український
інститут інтелектуальної
власності»

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

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

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| МІКРОІНФОРМАЦІЯ | 2 |
| <i>Кузнецов А.</i> Система автономного тепло і електропостачання..... | 5 |
| <i>Невалідов О., Грідасов Д.</i> Ортопедична подушка для сидіння..... | 14 |
| <i>Савенко В.</i> Технологія строительства домов с использованием безригельного каркаса (КУБ-2,5)..... | 19 |
| <i>Шуминский Г., Гетьман А.</i> Инновационная технология химической металлизации | 22 |
| <i>Голубцов В.</i> Спосіб аерації ґрунту | 25 |
| <i>Федосєєв В.</i> Безшатунний механізм Федосєєва | 28 |
| <i>Прохорова В., Стогній Є.</i> Союзу науково-інженерних центрів – бути!..... | 33 |
| <i>Арабинский В.</i> О статье «Енергетична верба – екологічне та відновлювальне джерело енергії», ВІР 2020 №1..... | 34 |
| <i>Прохорова Г.</i> Зінгер – людина і бренд | 35 |
| <i>Феррейра Б.</i> Учені розкрили секрети стародавнього механізму з острова Антикітера..... | 39 |

**МІ 0006**

Контроль за технічним станом обладнання гідроагрегатів ГЕС та ГАЕС має важливе значення щодо сталого постачання генерації електричного струму у загальну мережу. Такий контроль виконує спеціальна система, що надає інформацію оперативному персоналу. Але такі системи, встановлені на діючих ГЕС, по заключенню фахівців мають декілька недоліків, що не дозволяють своєчасно виявити відхилення параметрів головних гідроагрегатів.

Винахідники Валерій Граняк, Василь Кухарчук та Самоїл Качив з Вінницького національного технічного університету запропонували систему діагностування технічного стану гідроагрегатів ГЕС та ГАЕС (патент на винахід №121701), яка значно підвищує ефективність технічної діагностики гідроагрегатів у процесі їхньої експлуатації.

Нейроподібна мережа, запропонована технічним рішенням винаходу, на основі сигналів на її входах приймає рішення про імовірність наявності дефекту у кожному із вузлів працюючих гідроагрегатів. Інформація про отриманий нейроподібною мережею висновок через її вихід подається на пристрій візуалізації, де відбувається її виведення у зручній для оператора формі. ■

М 0007

Для контролю та прогнозування стану мостової споруди із застосуванням АСДМ (автоматизована система моніторингу деформацій) широке розповсюдження набули оптичні методи вимірювання деформації. Створені за таким методом пристрої містять багатоеlementний фотоприймач, виконаний у вигляді матриці, який контролює величину і напрямок деформації. Причому, якщо вузькоспрямований світловий імпульс потрапив одночасно на кілька фотоеlementів багатоеlementного фотоприймача, то відстань і напрямок деформації обчислюється як середньоарифметичне значення величини усіх освітлених фотоеlementів.

Недоліком цих пристроїв є недостатня точність та недостатні функціональні можливості і практична непрацездатність пристрою у сонячні дні, тому що приймачу світла важко відрізнити промінь світла, що застосовується у пристрої, від променю сонця, тим паче, що джерело світла в аналогу ще й проходить через напівпрозоре дзеркало.

Винахідник Андрій Левтеров (Харківський національний автомобільно-дорожній університет) запропонував пристрій для моніторингу деформацій елементів конструкцій великих розмірів (патент на винахід №121149) із використанням лазерного методу. Саме використання лазерного променю і фільтру, що знаходяться у фотоприймачах, розташованих на опорах мостової споруди, дозволили уникнути впливу сонячного світла і підвищити ефективність всієї системи з підвищеними функціональними можливостями пристрою.

Розроблений пристрій пройшов випробування у лабораторних умовах, показав велику працездатність і достатню точність (до 1 мм) виміру деформацій конструкції. Пристрій може бути застосований в АСДМ мостових конструкцій, інших елементів конструкцій великих розмірів, що дозволить оперативно контролювати їхній стан, зміщення і прогини, що виникають у результаті впливу зовнішніх природно-кліматичних впливів, а також інтенсивного транспортного навантаження. ■

М 0008

Сьогодні використання питної води у побуті, харчовій промисловості, медицині, сільському господарстві, вимагає обробку води для одержання мінеральної питної води різного ступеня мінералізації. Як правило, установки для мінералізації питної води містять: блок попереднього очищення, блок адсорбційного очищення, блок керамічних фільтрів, блок очищення зворотним осмосом, блок озонування та блок мінералізації. Прикладом тому є пристрій для одержання мінералізованої питної води (патент РФ на винахід, RU № 2213510, A23L2/38, C02F9/00, від 05.11.2001 р., опубл. 10.10.2003 р.), недоліками якого є складність та металоємність установки, яка пов'язана з дублюванням блоків та ємнісним обладнанням періодичної дії, енергетичні витрати, а відповідно і значна вартість обладнання та витрати пов'язані з технологічним обслуговуванням.

Винахідниця Ірина Дубовкіна (інститут технічної теплофізики НАН України) знайшла технічне рішення, що значно покращує процес мінералізації, отримання якісної питної води і підви-

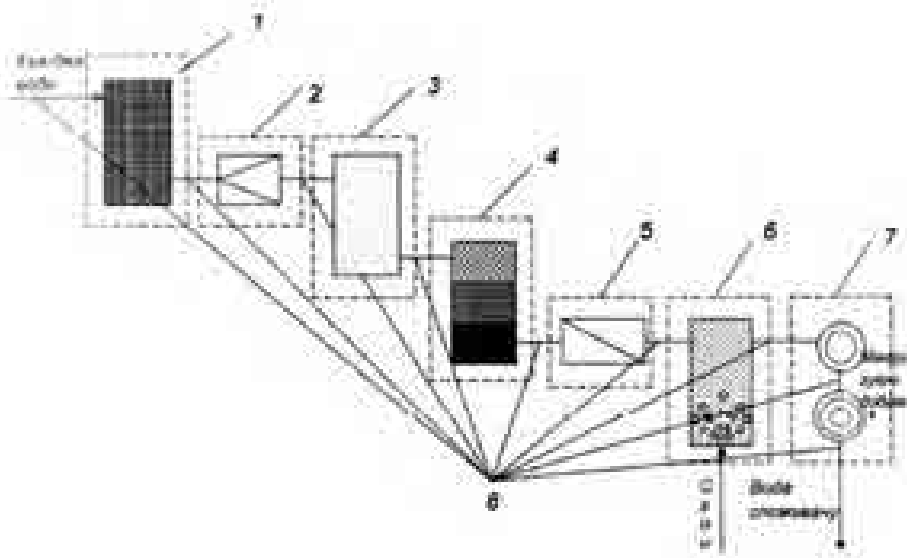


Схема установки для мінералізації питної води

- 1 – блок попереднього очищення; 2 – блок кавітаційного знезараження; 3 – блок адсорбційного очищення;
4 – блок керамічних фільтрів; 5 – блок очищення зворотним осмосом; 6 – блок озонування; 7 -блок мінералізації;
8 – трубопроводи.

щення економічної ефективності. У своєму оригінальному рішенні (патент на винахід №122510) вона у схему стандартної системи мінералізації додала блок кавітаційного знезараження. Застосування кавітаційного знезараження дає змогу ефективно антисептувати воду, оскільки під час кавітаційного оброблення та впливу відбувається інтенсивне руйнування частинок, знищення мікроорганізмів та бактерій внаслідок виділення значної кількості енергії у вигляді імпульсів тиску при колапсі кавітаційних бульбашок при порівняно невеликій кількості додатково введеної енергії. Крім цього, кавітаційне знезараження є безреагентним методом впливу на рідкі середовища, що є важливим фактором, оскільки відсутні хімічні речовини, а відповідно не здійснюється шкідливого впливу при контакті з обробленою водою на організм людини. ■

М0009

Городники у південних і південно-східних регіонах України експлуатують теплицю-балаган. Це найпоширеніший вид теплиць, який за вартістю і експлуатаційними характеристиками найбільш економічний. Однак, такий тип має великий недолік – його не можна експлуатувати



Рис. 1. Теплиця-термос з поліпшеними теплоізоляційними характеристиками



у зимовий період. Винахідник Павло Ремезов (с. Великі Копані, Херсонської обл.) запропонував змінити конструкцію, встановивши два каркаса під плівкою, внутрішній і зовнішній (рис. 1), утворивши тим самим теплицю-термос з полішеними теплоізоляційними характеристиками.

Одночасно, Павло розробив і запатентував (патент №95736) замок-кліпса (рис. 2), який тримає плівку внутрішнього каркаса теплиці так, щоб не надходило зовнішнє холодне повітря. У такому варіанті теплицю-термос, при наявності внутрішнього обігрівача, можна експлуатувати у зимовий період. ■

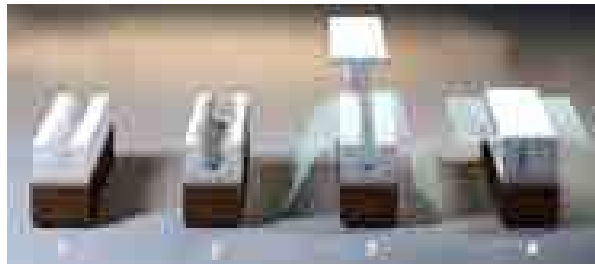


Рис. 2. Замок-кліпса

М0010

З давніх часів людина намагалася як птах злетіти у небо і для цього створювала штучні крила для зльоту. Як відомо, такі спроби не надали позитивного результату. Тем не менше, пошуки літальних апаратів здійснюються і тепер. Махоліт (патент РФ № 2467923), в якому двостороння обшивка крил складається з безлічі механічних клапанів, розташованих на двох сторонах профілю крила, для виготовлення яких пропонується використовувати склопластики, вуглепластики або алюмінієві сплави. Як вважає український винахідник Павло Копійка, така конструкція має ряд недоліків: велика вага цього крила, його велика інерційність, що ускладнює його коливання з необхідною частотою, та невелика різниця опору повітря при змаху вгору і вниз. Він запропонував свій варіант махоліту з малоінерційним крилом (патент на винахід №121799).

Махоліт з малоінерційними крилами має малий осьовий момент інерції відносно осі коливання, що забезпечить вертикальний зліт і посадку з більш високим ККД, порівняно з гвинтокрилом. Крила махоліта (рис 1, 2) в своїй конструкції містять каркас, обтягнутий металевою сіткою, яка покрита гнучкою синтетичною плівкою з вирізаними клапанами П-подібної форми по всій поверхні крил з можливістю їх відкриття при змаху крила вгору і закриття при змаху крила вниз, чим забезпечується велика підйомна сила та мала інерційність цих крил. При русі крила угору клапани відчиняються і повітря чинить невеликий опір на крило, тоді як при русі крила вниз клапани закриваються під дією набігаючого повітря і воно чинить великий опір на крило. Різниця опорів при русі крила вниз-угору дає підйомну силу. Горизонтальний політ здійснюється внаслідок повороту поздовжньої осі кріплення крил відносно поперечної осі. Розглянуті малоінерційні напівпроникні крила махоліта є аналогом крил птахів. Розглянута модель має можливість здійснювати вертикальний та горизонтальний керований політ. ■

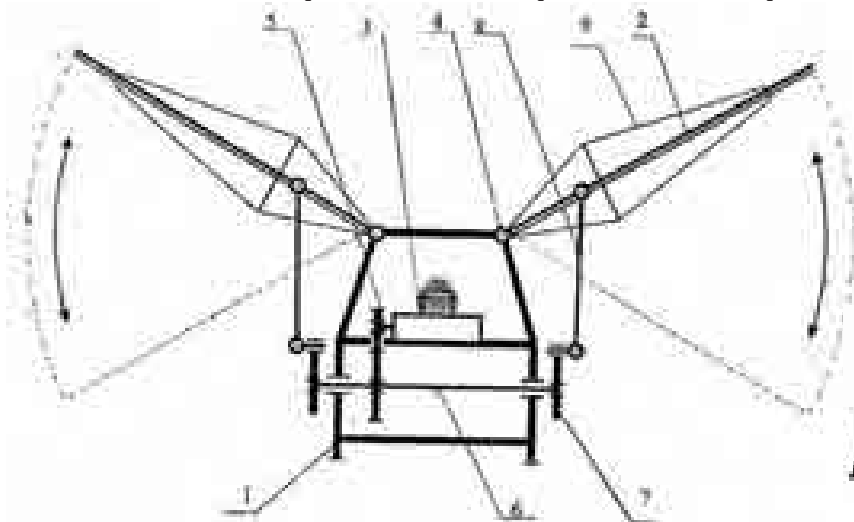


Рис. 1. Загальна схема махоліта де:

1 – корпус, 2 – крила, 3 – двигун, 4 – шарніри, 5 – проміжний вал, 6 – основний вал, 7 – маховики, 8 – шатуни, 9 – розтяжки

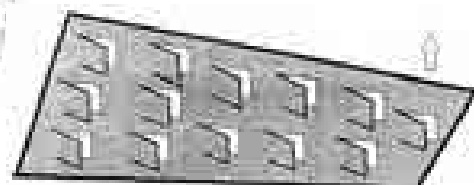


Рис. 2. Положення клапанів при русі крила вгору



А. Кузнецов

Система автономного тепло і електропостачання

Патент на винахід №120879

Винахід належить до систем теплопостачання і електропостачання, а саме до пристроїв для отримання тепла і електроенергії, що утворюються інакше, ніж у результаті згоряння палива, і може бути використано як автономна система теплопостачання, електропостачання та гарячого водопостачання об'єктів побутового і промислового призначення. Винахід також може бути використаний в області гідроенергетики, у гідроакumuлюючих електростанціях, що виробляють електроенергію у години її підвищеного попиту.

Технічний результат винаходу: високо-ефективне вироблення тепла і електроенергії за допомогою енергії потоку падаючої робочої рідини, розширення умов застосування вихрових кавітаційних теплогенеруючих систем, здійснення замкнутого циклу теплопостачання, акумулювання і зберігання теплової, механічної і електричної енергії, мінімізація витрат на створення електромереж і теплових мереж, зменшення теплових втрат у них при експлуатації.

Аналіз наявних систем генерації тепла і електрики

Гідроакumuлюючі електростанції: наземні (процес детально розписано у «Використання водної енергії». *Навчальний посібник для вузів. Під редакцією Шавелева Д.С.: 15 Енергія, 1976. – 656 с з іл.*); підземні (патент РФ № 2080432, МПК E02B 9/00, опубл. 27.05.1997 р.) мають ряд недоліків, а саме, для їх створення необхідні спеціальні умови (гориста місцевість або підземні камери і шахти у скельному масиві), що вимагає значних матеріальних і трудових витрат.

Гідромеханічні вихрові теплогенератори, в яких електрична енергія, що витрачається на електропривод теплогенератора, трансформується у теплову завдяки явищу кавітації. Патент США № 5188090, US20120291765A1, US20150176836, WO2012159033A1, автора J.L.Griggs, Патент РФ № 2159901 «Роторний насос-теплогенератор»; Патент РФ № 2393391 «Роторний, кавітаційний, вихровий насос-теплогенератор»; Патент РФ 2045715 «Тепло-

генератор і пристрій для нагріву рідини», також мають свої недоліки і для їхньої роботи необхідно використання як приводу електричного, паливного або іншого двигуна, що передбачає використання традиційних джерел енергії, і веде до додаткових витрат при експлуатації.

Пристрій французького інженера Ж. Ранке (G.J. Ranque, патент США № 1952281, 1934), який використовувався для поділу потоку газу на гарячу і холодну складові. У другій половині 1940-х років Роберт Хілш (Robert Hilsh) продовжив дослідження цього ефекту і поліпшив ефективність вихрової труби Ранка. Ефект Ранка-Хілша (Ranque-Hilsch Effect) полягає у наступному: при вихровому русі потоку газу або рідини по поверхні труби, у зовнішній стінці утворюється область підвищеного тиску і температури, а у центрі – утворюється область зниженого тиску і температури. Що до пристроїв, працюючих за вказаним принципом, то у них низька ефективність, бо для створення вихрового потоку потрібні значні витрати електроенергії.

Спосіб автономного опалення та гарячого водопостачання (Патент SU 1295157 A1, 02.01.1985), який полягає в отриманні тепла від газогенератора шляхом спалювання у ньому вихідного палива. Недоліком такого способу є низька екологічність – забруднення навколишнього середовища вихлопними газами двигуна. Акумуляція тепла у баку теплоакumuляторі недостатня для тривалого періоду між запусками теплогенератора.



«Гравітаційно-водовірна станція» Франца Цотлетерера з Швейцарії, що включає підвідну систему водогону річки, кільцевий басейн зі спіральним водовірним випуском у центрі, куди поміщається гідротурбіна з вертикальною віссю обертання і генератором струму. Для працездатності такої системи потрібні наявність певних природних ресурсів і значні витрати на її будівництво, також складні умови обслуговування і ремонту, що є недоліками.

Найближчим аналогом до винаходу є автономна система опалення для будинку індивідуального користування (патент RU № 2162990 С1, Кл. F24J 3/00, вид. 10.02.2001 р.), яка містить замкнутий гідравлічний контур з газовою подушкою, теплообмінниками, насосом, сполученим з теплогенератором кавітаційного типу через напірний патрубок. Ця система використовує в основному енергію вітру і дозволяє виробляти теплову енергію та електроенергію. Недоліком у зазначених патентом технічних рішеннях є обов'язкова наявність необхідної сили вітру для забезпечення ефективної роботи теплогенератора, також обмежені можливості застосування – електроенергія використовується тільки у самій установці для отримання теплової енергії при відсутності вітру.

Запатентоване технічне рішення

Технічним рішенням патенту пропонується створення високоефективної, автономної, екологічно чистої, безпальної системи вироблення теплової та електричної енергії. Заявлене технічне рішення є системою автономного теплопостачання та електропостачання (САТЕ), що складається з двох взаємодіючих між собою контурів циркуляції робочої рідини – рідкого теплоносія. Всіма процесами управляє система контролю і управління 9 (рис. 1), яка включає: мікропроцесорний модуль, датчики температури, датчики тиску, виконавчі пристрої, систему контролю генерації електричної енергії і модулі прийому-передачі даних.

САТЕ працює наступним чином (рис. 1): бак-термоакумулятор 4 через вхідний патрубок подачі холодної води 6 заповнюється робочою рідиною (РР) – теплоносієм. Як робоча рідина найчастіше використовується вода. Подача води може здійснюватися як з системи централізованого водопостачання, так і з аль-

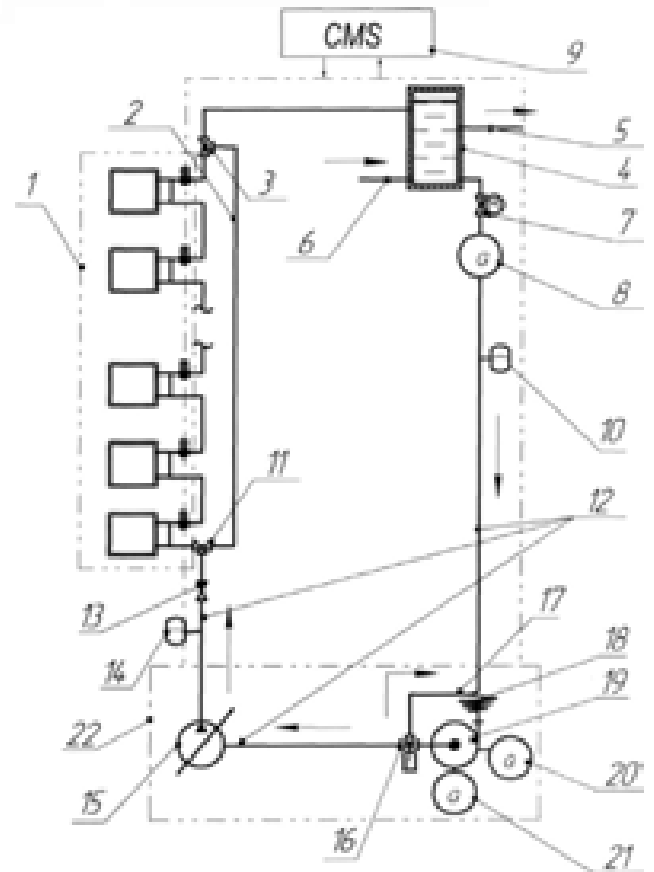


Рис. 1. Структурна схема системи автономного теплопостачання та електропостачання
1 – радіатори опалення, 2 – обхідна лінія, 3 – верхній електромагнітний клапан обхідної лінії, 4 – бак-термоакумулятор, 5 – вихідний патрубок подачі гарячої води, 6 – вхідний патрубок подачі холодної води, 7 – вхідний електромагнітний клапан, 8 – верхній гідрореактор, 9 – система контролю та управління, 10 – вхідний розширювальний бак, 11 – нижній електромагнітний клапан обхідної лінії, 12 – основний циркуляційний контур, 13 – вихідний зворотний клапан, 14 – вихідний розширювальний бак, 15 – турбінний гідронасос, 16 – термочувливий вентиль, 17 – малий замкнутий контур, 18 – спіральний прискорювач, 19 – основний генератор, 20 – середній додатковий двигун-генератор, 21 – нижній додатковий двигун-генератор, 22 – основний кавітаційний реактор.

тернативних джерел: систем збору дощової води, установок по конденсації води з атмосфери, підземних свердловин.

Система контролю і управління 9 відкриває електромагнітний клапан 7 і через вхідний патрубок верхньої турбіни 75 (рис. 9.2) подає РР на верхню турбіну 72 верхнього гідрореактора 8 (рис. 9.1-9.6), де потік РР, рухаючись по спіральному жолобу верхнього гідрореактора, обертає верхню турбіну 72, і набуває обертального турбулентного руху. Для створення умов кавітаційного нагріву – вихідний канал 88 верхнього гідрореактора вироблений у вигляді сопла Лавалля. Верхній гідрореактор включає: верхню турбіну з інтелектуаль-



ним маховиковим двигуном-генератором 73 верхньої турбіни і верхнім додатковим двигуном-генератором 74.

Далі РР надходить в основний циркуляційний контур 12 і через змішувач 24 основного генератора потрапляє у малий замкнутий контур 17 – на основний кавітаційний реактор 22 (рис. 1).

Проходячи через спіральний прискорювач 18 (рис. 1, 3.1, 6.1-6.6), потік РР, завдяки відцентровій силі і внутрішній поверхневій нарізці спірального прискорювача 37 (рис. 6.4), прискорюється, набуває турбулентного руху, і, розкручуючи мікротурбіни, проникаючи через форсунки 33, падає на ківшові лопатки 36 основної турбіни.

Падаючи на ківшові лопатки основної турбіни, потік РР надає імпульс реактивного обер-

тального руху основній турбіні 26. Далі потік РР потрапляє на лопаті входних мікротурбін 38 ківшових лопаток, набуває вихрового обертального руху, і надходить у верхню частину системи труб 40 основної турбіни. Завдяки тому, що система труб основної турбіни закручена у напрямку, протилежному обертанню основної турбіни 26 (рис. 3.2-3.4), то рух РР набуває додаткового інерційного прискорення і потрапляє у кавітаційну всмоктувальну камеру 91 основної турбіни (яка знаходиться в ІМДГ 39 основної турбіни (рис. 3.5), і виконує функцію кавітаційного нагрівача і насоса).

Після цього РР потрапляє у нижню частину системи труб основної турбіни. Пройшовши систему труб, РР потрапляє у форсунки 28 турбіни основного генератора – на лопаті вихідних мікротурбін форсунок 42, де РР набуває додаткового вихрового обертального руху, і надходить у вихрову трубу 31 (рис. 2).

Для створення умов кавітації виходи форсунок 28 турбіни основного генератора виконані у вигляді сопел Лаваля (рис. 3.6). У вихровій трубі 31 обертаний потік РР розділяється на гарячу і холодну складові: у зовнішній стінці вихрової труби утворюється область підвищеного тиску і температури (периферійний гарячий потік вихрової труби 27), а у центрі – утворюється область зниженого тиску і температури (центральный холодний потік вихрової труби 29).

Центральний холодний потік вихрової труби, відбивається від гострого піка нижньої турбіни 43 (рис. 4.1), надходить у внутрішній порожнистий вал 34 (рис. 3.1) основної турбіни, і далі проходить через вихідний патрубок 23 (рис. 2) системи охолодження, і використовується у системі охолодження середнього додаткового двигуна-генератора 20 і нижнього додаткового двигуна-генератора 21. Периферійний гарячий потік вихрової труби, потрапляючи на мікрогребені нижньої турбіни 44, обертає нижню турбіну 30. Найбільш периферійна (і відповідно найбільш гаряча) частина потоку РР захоплюється мікролопатками 47 нижньої турбіни і надходить у кавітаційну порожнину 49 нижньої турбіни (рис. 4.1-4.9) – між кавітаційною поверхнею нижньої турбіни 45 і корпусом вихрової труби 31 (рис. 4.3-4.9), де відбувається кавітаційний нагрів РР.

Тороїдальна порожнина 48 нижньої турбіни служить для додаткового поділу оберт-

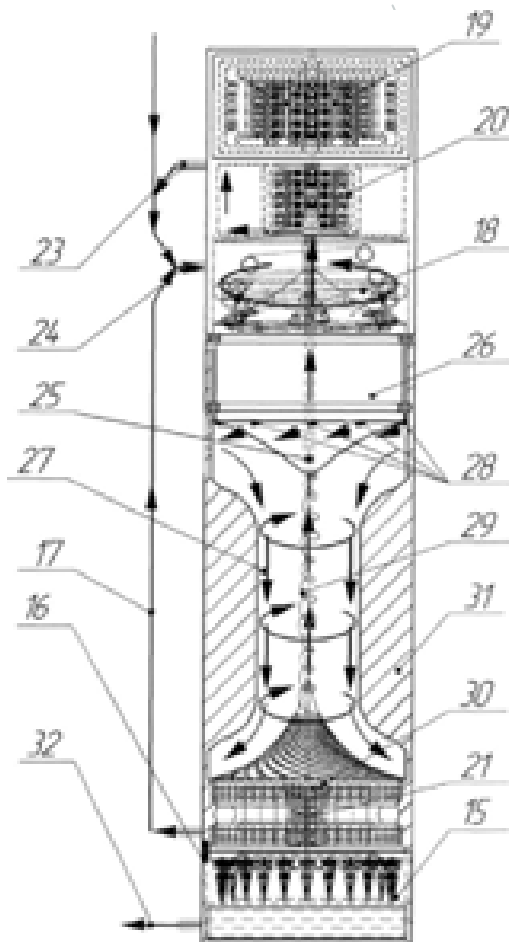


Рис. 2. Основний кавітаційний реактор

23 – вихідний патрубок системи охолодження, 24 – змішувач основного генератора, 25 – внутрішній канал основної турбіни, 26 – основна турбіна, 27 – периферійний гарячий потік вихрової труби, 28 – форсунки турбіни основного генератора, 29 – центральний холодний потік вихрової труби, 30 – нижня турбіна, 31 – вихрова труба, 32 – вихідний патрубок турбінного гідронасоса.

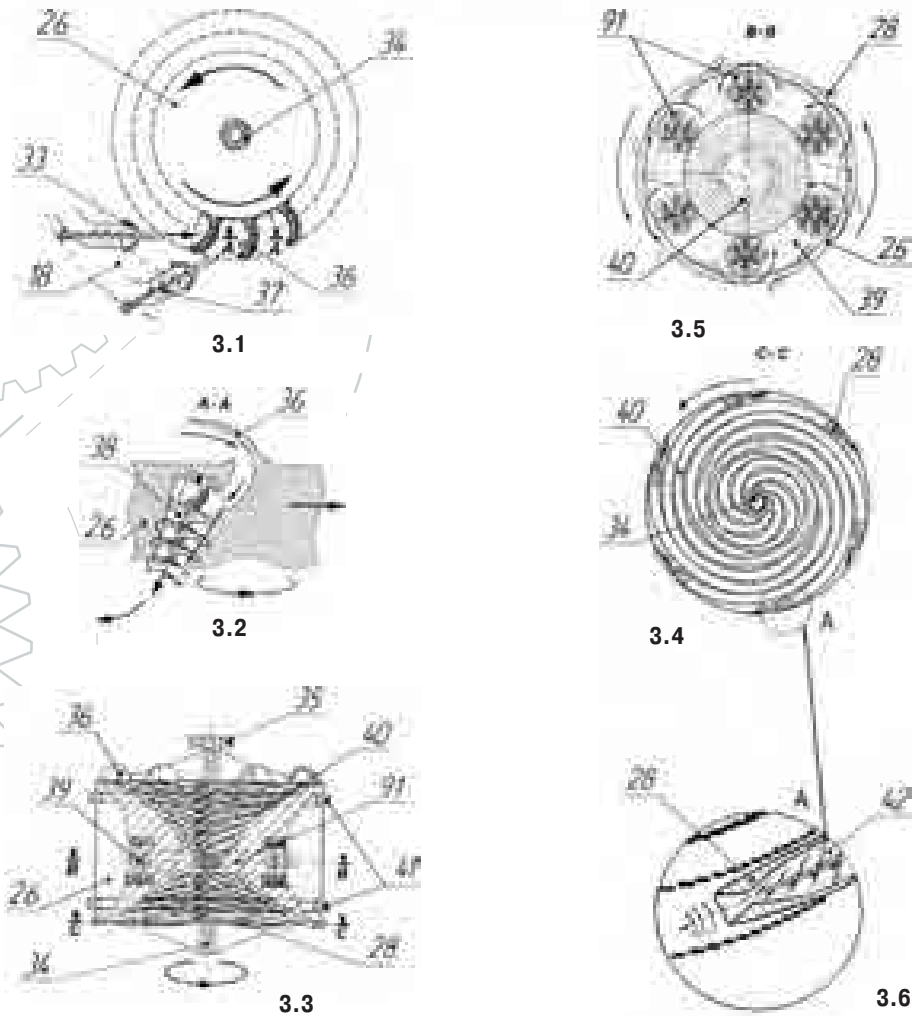


Рис. 3.1-3.6. Основна турбіна

33 – форсунок спірального прискорювача, 34 – внутрішній порожнистий вал, 35 – підшипниковий блок валу основної турбіни, 36 – ківшові лопатки основної турбіни, 37 – мікротурбіни спірального прискорювача, 38 – вхідні мікротурбіни ківшових лопаток, 39 – інтелектуальний маховиковий двигун-генератор основної турбіни, 40 – система труб основної турбіни, 41 – підшипниковий блок основної турбіни, 42 – вихідні мікротурбіни форсунок, 91 – кавітаційна всмоктувальна камера основної турбіни.

вого потоку РР на гарячу і холодну складові (рис. 4.3-4.6): у периферійній області обертового потоку РР формується зона підвищеного тиску і температури, а у центральній зоні – утворюється область зниженого тиску і температури.

Найбільш гаряча частина периферійного потоку РР надходить в аналогічну порожнину між кавітаційною поверхнею 45 нижньої турбіни і корпусом вихрової труби 31 (рис. 4.1-4.9), де відбувається наступний етап кавітаційного нагріву РР.

Далі потік РР надходить на термокерований вентиль 16 (рис. 2), де відбувається вимір температури і порівняння зі значенням заданої температури опалення. Якщо температура РР не досягнула значення заданої температури

опалення, то РР надходить у малий замкнений контур 17 на вхідний патрубок 24 основного генератора, і цикл нагріву повторюється, поки РР не досягне значення заданої температури опалення. В області вхідного патрубку 24 основного генератора відбувається з'єднання двох зустрічно спрямованих потоків РР, що викликає розрив суцільного рідинного середовища – це сприяє місцевому підвищенню тиску, інтенсифікації кавітаційних процесів, і призводить до додаткового виділення теплової енергії. Як тільки температура РР досягає значення заданої температури опалення, то РР надходить у турбінний гідронасос 15 (рис. 1, 10.1-10.12).

Для підняття РР використовується принцип гідравлічного преса, – де різницею діаме-

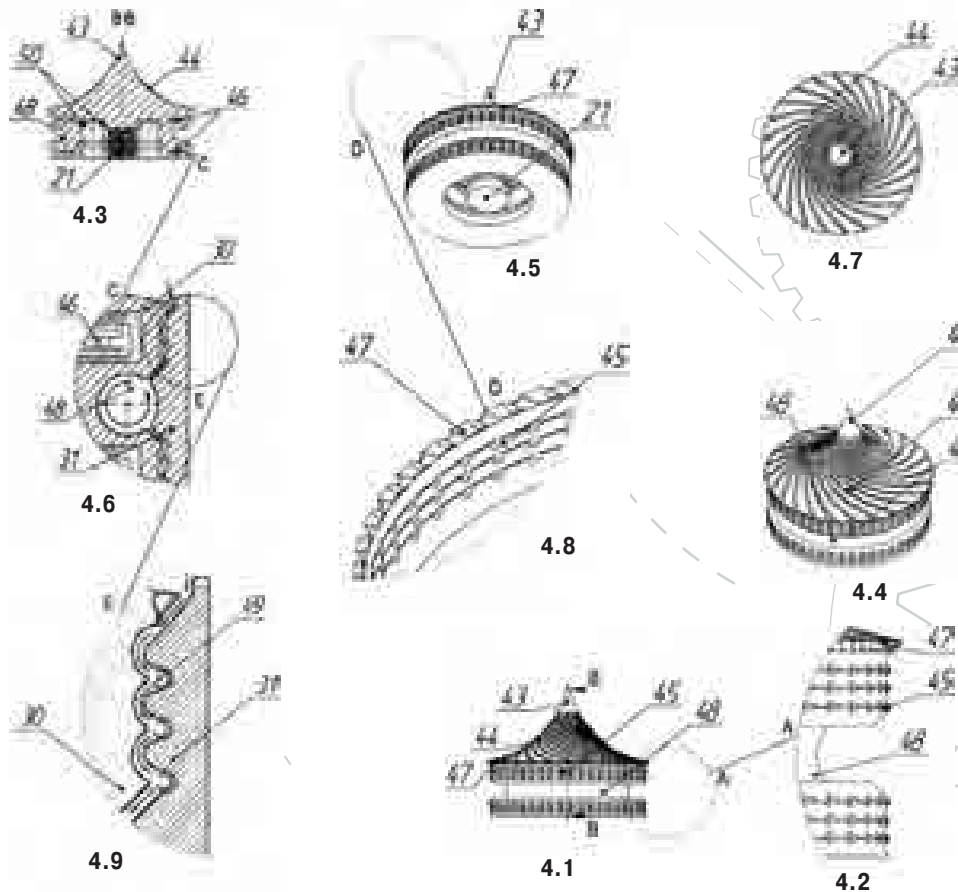


Рис. 4.1-4.9. Нижня турбіна

43 – гострий пік нижньої турбіни, 44 – мікрогребені нижньої турбіни, 45 – кавітаційна поверхня нижньої турбіни, 46 – інтелектуальний маховиковий двигун-генератор нижньої турбіни, 47 – мікролопатки нижньої турбіни, 48 – тороїдальна порожнина нижньої турбіни, 49 – кавітаційна порожнина нижньої турбіни, 50 – підшипниковий блок нижньої турбіни

трів гідравлічно пов'язаних між собою малого і великого циліндрів можна отримувати вигреш у підйомній силі у сотні разів.

Потік РР, проходячи через вхідні форсунки 84 гідронасоса, падає на гребні лопатки 85 розподільного кільця, створюючи імпульс обертання для розподільного кільця 81, і далі за інерцією проникає усередину розподільного кільця, і вилітає через форсунки 82 розподільного кільця. Внутрішні стінки розподільного кільця і форсунки мають спіральну нарізку, що дозволяє збільшити енергію вихідного потоку робочої рідини (рис. 10.10). Частина потоку РР, що протікає всередині розподільного кільця, вилітає через щілини між гребними лопатками 85, створюючи додатковий імпульс обертання розподільного кільця, і падаючи на гребні лопатки 86 розподільного каналу, огинає їх, і ще раз падає на гребні лопатки розподільного кільця, тим самим, прискорюючи її рух (рис. 10.8). Далі потік РР через напрямні

канали 87 гідронасоса подається на турбіни 77 гідронасоса, створюючи для них імпульс обертання, і під тиском подається через зворотні клапани 79 гідронасоса і малі циліндри 78 у великий циліндр 80 турбінного гідронасоса 15 (рис. 10.1-10.6). Далі РР проходить через вихідний патрубок 32 турбінного гідронасоса і вихідний зворотний клапан 13 у радіатори опалення 1 (рис. 1).

Верхній електромагнітний клапан 3 і нижній електромагнітний клапан 11, переключаються залежно від пори року, і направляють потік РР: в опалювальний сезон – через радіатори опалення 1, а поза опалювального сезону – по обхідній лінії 2. Далі РР потрапляє у бак термоакумулятор 4, і цикл руху РР по основному циркуляційному контуру 12 завершується. Вихідний патрубок 5 подачі гарячої води використовується для постачання користувачів гарячою водою.

Для компенсації гідроударів і для прийому надлишку РР при її тепловому розширенні,

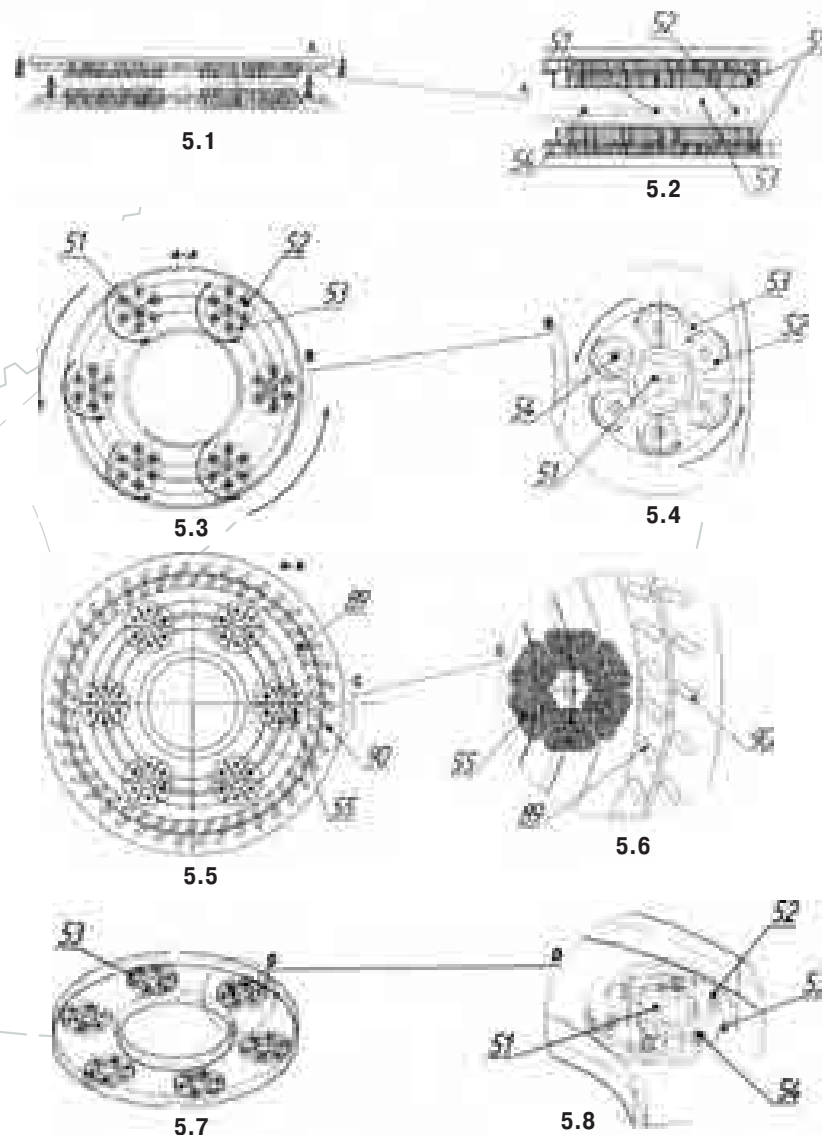


Рис. 5.1-5.6. Пристрій інтелектуальних маховикових двигунів-генераторів (ІМДГ)

51 – радіальні вали маховика, 52 – роликові магніти-обважнювачі, 53 – інерційні котушки маховика, 54 – радіальні вали інерційних котушок, 55 – генераторні котушки маховика, 89 – електромагніти маховика, 90 – магніти статора маховика

використовуються вхідний розширювальний бак 10 і вихідний розширювальний бак 14.

Для підвищення загальної ефективності роботи системи автономного теплопостачання та електропостачання використовується розподілена система акумулювання механічної та електричної енергії, яка складається з інтелектуальних маховикових двигунів-генераторів (ІМДГ) 73 верхньої турбіни (рис. 9.1- 9.6), ІМДГ 39 основної турбіни (рис. 3.3-3.5) і ІМДГ 46 нижньої турбіни (рис. 4.3). Будова вище означених ІМДГ представлена на рис. 5.1-5.8.

Кожен ІМДГ, що складається зі статора і ротора, включає у себе: мікроконтролери управління (з вимірювальними датчиками,

модулями комутації, частотними перетворювачами), внутрішні акумуляторні батареї, інерційні котушки 53 маховика, роликові магніти-обважнювачі 52 і генераторні котушки 55 ІМДГ. При розкручуванні маховика ІМДГ на радіальних валах 51 маховика вільно обертаються інерційні котушки маховика, а на радіальних валах 54 інерційних котушок вільно обертаються роликові магніти-обважнювачі. При цьому у генераторних котушках ІМДГ виробляється електроенергія, яка використовується для зарядки внутрішніх акумуляторних батарей, для роботи мікроконтролерів управління ІМДГ і для включення електромагнітів 89 маховика ІМДГ. Для прискорення обер-

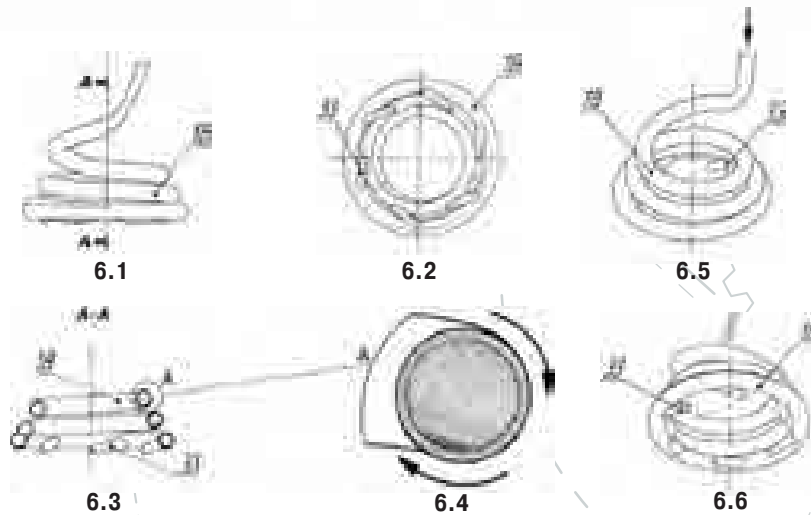


Рис. 6.1-6.6. Пристрій спірального прискорювача
33 – форсунки спірального прискорювача

тання основної турбіни 26, на електромагніти 89 маховика ІМДГ подаються керуючі імпульси.

Оптимальні зазори між радіальними валами маховика і інерційними котушками маховика, а також радіальними валами інерційних котушок і роликівими магнітами обважнювачами підбираються експериментальним шляхом.

Система генерації електричної енергії включає: верхній додатковий двигун-генератор 74, основний генератор 19, середній додатковий двигун-генератор 20, нижній додатковий двигун-генератор 21, ІМДГ 73 верхньої турбіни, ІМДГ 39 основної турбіни, ІМДГ 46 нижньої турбіни, і забезпечена пристроєм підсумовування генеруючих джерел електроенергії і пристроєм синхронізації по частоті, фазі і напрузі з системою централізованого електропостачання (СЦЕ), з можливістю передачі у СЦЕ вироблюваної електроенергії.

На рис. 7.1-7.4 показано пристрій основного генератора 19, який включає: термоізоляцій-

ний корпус 56 основного генератора, охолоджуючу кріокамеру 57, котушки 58 високотемпературних надпровідників (ВТНП), намотані на магнітопроводи 59, і ротор 60 основного генератора. Ротор 60 основного генератора (рис. 8.1-8.9) є складовим, і складається з двох роторів – ведучого ротора 63 і веденого ротора 64. Ведучий ротор 63 безпосередньо з'єднаний з основною турбіною 26, а ведений ротор 64 знаходиться на магнітній підвісці, що виконана на постійних магнітах (статорних ВТНП магнітах магнітної підвіски 61 і роторних магнітах магнітної 20 підвіски 71), і пов'язаний з ведучим ротором 63 за допомогою магнітного зв'язку.

При наборі швидкості головною турбіною 26 (і ведучим ротором 63) – включаються електромагніти 65 ведучого ротора, і ведучий ротор розганяє ведений ротор 64. Як тільки обороти основної турбіни зменшуються, електромагніти ведучого ротора відключаються, і

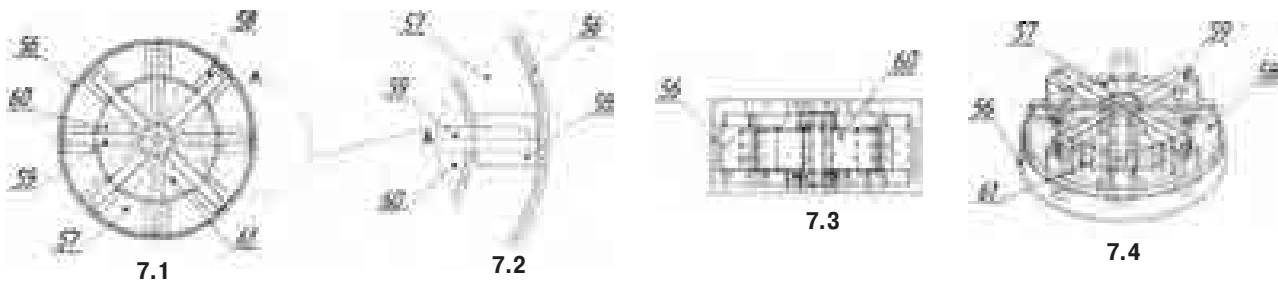


Рис. 7.1-7.4. Пристрій основного генератора

56 – термоізоляційний корпус основного генератора, 57 – охолоджуюча кріокамера, 58 - котушки високотемпературних надпровідників (ВТНП), 59 – магнітопроводи, 60 – ротор основного генератора, 61 – статорні ВТНП магніти магнітної підвіски

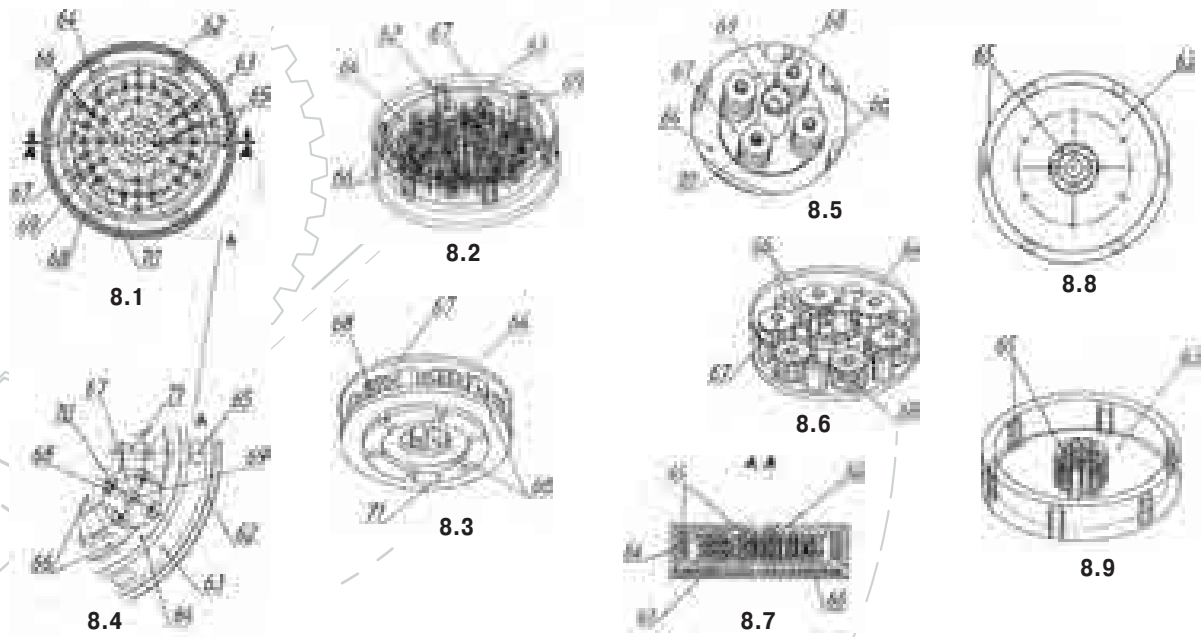


Рис. 8.1-8.9. Пристрій ротора основного генератора

62 – вакуумований корпус ротора основного генератора, 63 – ведучий ротор, 64 – ведений ротор, 65 – електромагніти ведучого ротора, 66 – магніти веденого ротора, 67 – інерційні котушки веденого ротора, 68 – роликіві магніти ротора, 69 – радіальні вали веденого ротора, 70 – радіальні вали інерційних котушок, 71 – роторні магніти магнітної підвіски

ведений ротор продовжує вільне обертання на магнітній підвісці.

Конструктивно ведений ротор 64 виконаний у вигляді кільцевого дискового маховика – накопичувача механічної енергії (рис. 8.3-8.6). При розкручуванні веденого ротора 64, також

розкручуються і інерційні котушки 67 веденого ротора, які вільно обертаються на радіальних валах 69 веденого ротора. При обертанні інерційних котушок веденого ротора, – на радіальних валах 70 інерційних котушок вільно обертаються роликіві магніти 68 ротора, створюючи

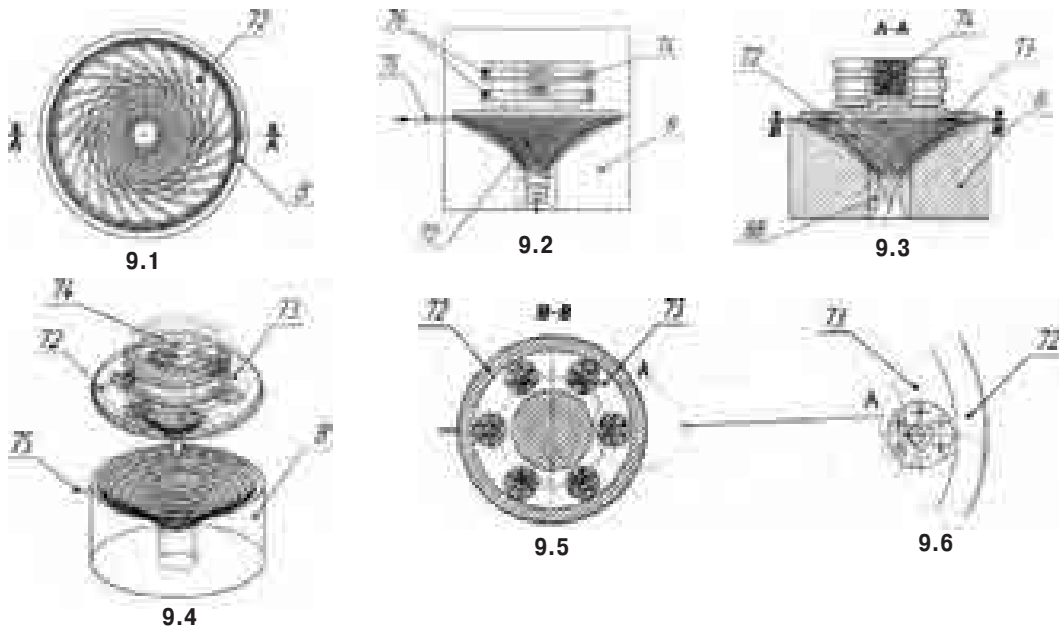


Рис. 9.1-9.6. Пристрій верхнього гідрореактора

72 – верхня турбіна, 73 – інтелектуальний маховиковий двигун-генератор верхньої турбіни, 74 – верхній додатковий двигун-генератор, 75 – вхідний патрубок верхньої турбіни, 76 – підшипниковий блок верхньої турбіни, 88 – вихідний канал верхнього гідрореактора

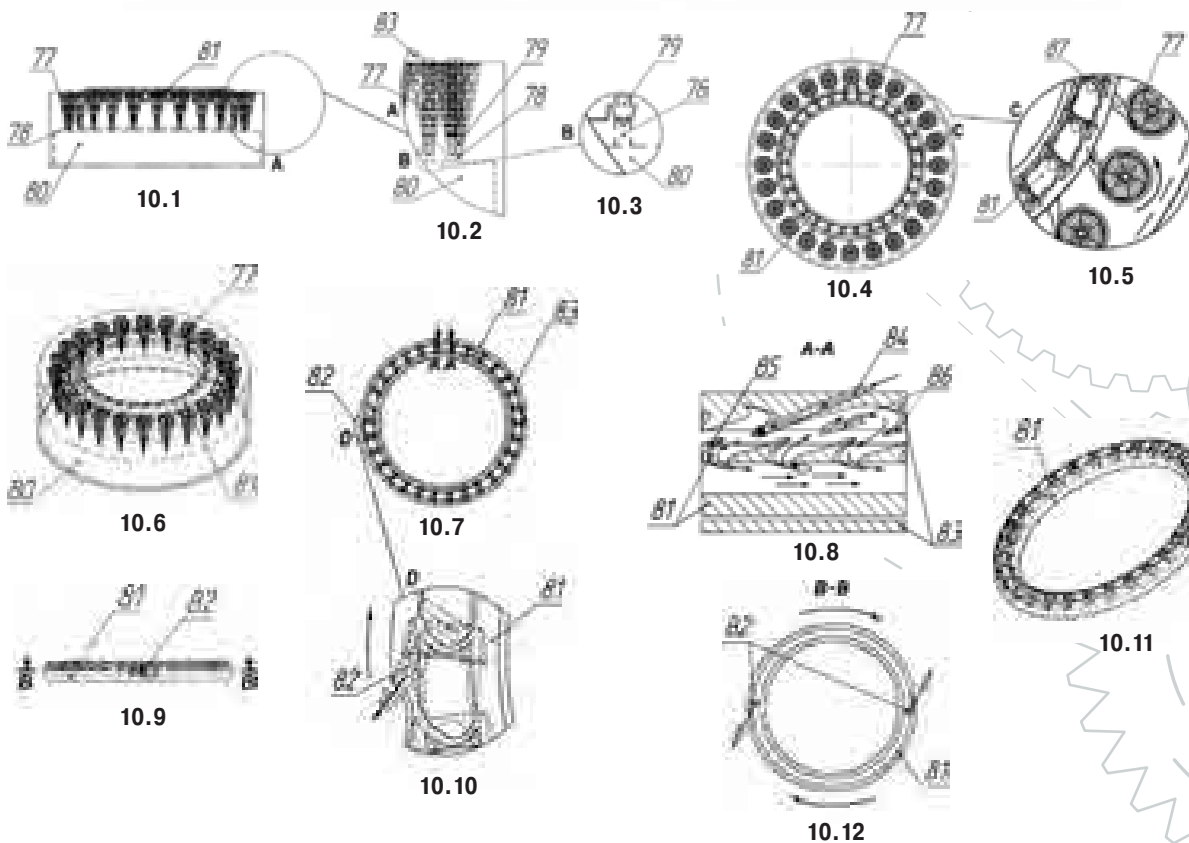


Рис. 10.1-10.12. Пристрій турбінного гідронасоса

77 – турбіни гідронасоса, 78 – малі циліндри, 79 – зворотні клапани гідронасоса, 80 – великий циліндр, 81 – розподільне кільце, 82 – форсунки розподільного кільця, 83 – розподільний канал гідронасоса, 84 – вхідні форсунки гідронасоса, 85 – гребні лопатки розподільного кільця, 86 – гребні лопатки розподільного каналу, 87 – напрямні канали гідронасоса

додатковий інерційний момент обертання веденого ротора 64. Оптимальні зазори між радіальними валами веденого ротора і інерційними котушками веденого ротора, а також радіальними валами інерційних котушок і роликів магнітами ротора підбираються експериментальним шляхом. Для зменшення втрат енергії через опір повітря – ротор 60 основного генератора розміщений у вакуумованому корпусі 62 ротора основного генератора.

Основна функція додаткових двигунів-генераторів 74 (верхнього додаткового двигуна-генератора, середнього додаткового двигуна-генератора 20 і нижнього додаткового двигуна-генератора 21) – вироблення додаткової електроенергії і стабілізація (рекуперація енергії у режимі гальмування) оборотів обертання верхньої турбіни 72, основної турбіни 26 і нижньої турбіни 30.

На внутрішню поверхню елементів гідравлічної системи основного кавітаційного реактора 22 і верхнього гідрореактора 8 нане-

сено водовідштовхувальне нанотехнологічне покриття з «ефектом лотоса», що дозволяє зменшити змочування внутрішніх поверхонь, знизити тертя робочої рідини, що проходить через гідравлічну систему, і відповідно зменшити втрати енергії.

У підшипникових блоках: 35, 41, 50, 76 можуть використовуватися як механічні, так і магнітні підшипники. Для створення складних конструктивних елементів основного кавітаційного реактора 22 і верхнього гідрореактора 8 використовується технологія 3D-друку.

Уникнути втрат тепла дозволить ефективна теплоізоляція основного кавітаційного реактора 22, бака-термоакумулятора 4 і верхнього гідрореактора 8.

Для зменшення шумів при роботі автономної системи теплопостачання та електропостачання використовується звукова ізоляція основного кавітаційного реактора 22 і верхнього гідрореактора 8, а також застосовується система активного шумопоглинання. ■



О. Невалідов, Д. Грідасов

Ортопедична подушка для сидіння

Патент на винахід №122101

У стандартному сидячому положенні людини на рівній поверхні (без подушки) найбільше навантаження на тіло відчувають органи малого таза, промежини, анус та прианальна область, хребет, особливо, куприк. Також відбувається стиснення вен, що призводить до їх переповнення і набрякання гемороїдальних вузлів. Найчастіше, внаслідок неприродного положення ніг при сидінні, відбувається порушення іннервації і трофіки, тобто відбувається защемлення нервів, стиснення судин і вен, що викликає оніміння і затікання ніг, а це може призвести до погіршення здоров'я, прояву розвитку хвороби. І ще, під час сидіння у районі прианальної зони підвищується температура і з'являється зайва пітливість, тому підвищується ризик запальних процесів.

Тому при тривалому сидінні використовують ортопедичні подушки, які запатентовані у декількох винаходах США. Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованого винаходу є ортопедична подушка для сидіння за патентом № US 9332850, яка містить дві з'єднані бічні опори, виступ, розташований на верхній поверхні подушки у зоні з'єднання згаданих опор біля передньої торцевої поверхні подушки навпроти вирізу, утвореного між опорами. Відома подушка перед сидінням, яка кладеться нижньою опорною поверхнею на поверхню (офісне крісло, стілець, табурет, автомобільне крісло, інвалідна коляска, лава тощо) вирізом назад.

Недоліком такого рішення є те, що подушка не враховує всі анатомічні контури людського тіла, а це не забезпечує ефективний повітрообмін і, відповідно, температурну регуляцію, яка може викликати пітливість тіла людини у зоні основного навантаження на тіло у процесі сидіння на верхній поверхні подушки. Таке технічне рішення не дозволяє досить розвантажити від навантаження органи малого таза, промежини, анус, прианальну область, куприк,

оскільки повною мірою не враховує контури людського тіла, та не дозволяє ефективно розміщувати подушку на поверхні, наприклад, автомобільному та інвалідному кріслах, оскільки її поверхня упирається у борти автомобільного сидіння своїми краями, провалюючись всередину сидіння, що зменшує ортопедичний ефект.

Технічним рішенням запропонованого винаходу є збільшення ортопедичного ефекту і усунення недоліків відомого рівня техніки. Винаходом передбачено:

- поліпшення розташування подушки в автомобільному кріслі або подібного до нього крісла;
- зменшення навантаження на куприк, хребет, прианальну зону, анус і промежину із забезпеченням вільного доступу повітря до цих зон;
- розширення арсеналу конструктивного виконання ортопедичних подушок для сидіння та інші переваги у міру викладу дійсного опису та креслень.

Ортопедична подушка для сидіння (рис. 1, 2, 3) містить дві з'єднані бічні опори 1₁, 1₂, виступ 2, розташований на верхній поверхні 3 у зоні з'єднання згаданих опор біля передньої торцевої поверхні 4 подушки навпроти вирізу 5, утвореного між опорами. Також подушка містить одну передню 6 і дві бічні 7₁, 7₂ похилі поверхні (рис. 4, 6), при цьому, передня похила поверхня примикає з одного боку до передньої

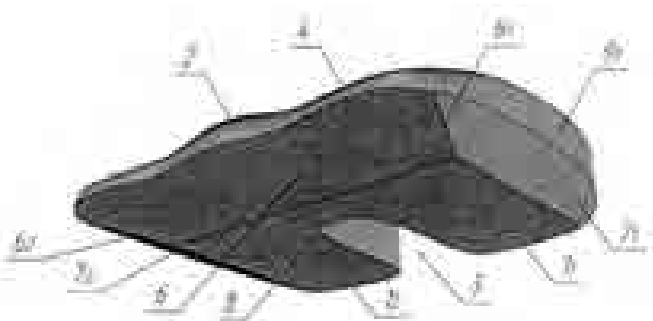


Рис. 1. Загальний вигляд подушки з боку опорної поверхні

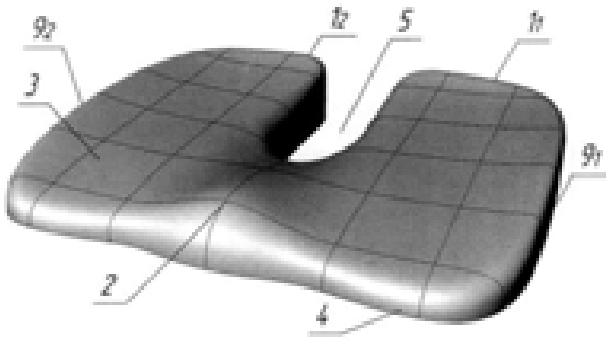


Рис. 2. Загальний вигляд подушки з боку верхньої поверхні

торцевої поверхні, а з іншого, протилежного боку, примикає до нижньої опорної поверхні 8, а з бічних своїх сторін передня похила поверхня примикає до згаданих двох бічних похилих поверхонь. Кожна з них з одного свого боку примикає до однієї з двох згаданих зовнішніх торцевих поверхонь $9_1, 9_2$ опор $1_1, 1_2$, а з іншого, протилежного свого боку, примикає до нижньої опорної поверхні, яка не виходить за передню торцеву поверхню і дві зовнішні бічні торцеві поверхні, при цьому, згадана верхня поверхня 3, (рис. 2) у поздовжньому перерізі опор $1_1, 1_2$ виконана похилою, що підвищується від передньої торцевої поверхні, а у поперечному перерізі опор $1_1, 1_2$ верхня поверхня піднята у місцях розташування бічних торцевих поверхонь $9_1, 9_2$ опор.

Відповідно до варіанта реалізації винаходу (рис 8, 9), з бічних сторін передня похила поверхня 6 плавно примикає R_1, R_2 до двох бічних похилих поверхонь $7_1, 7_2$, при цьому, величина кута α , утвореного між нижньою опорною поверхнею 8 і двома похилими бічними поверх-

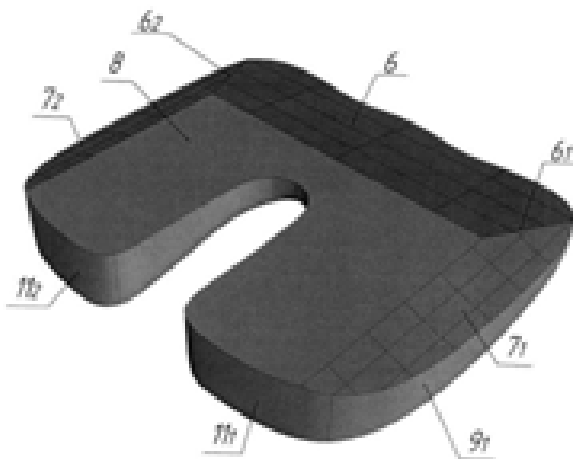


Рис. 3. Вигляд з боку опорної поверхні з боку розташування вирізу

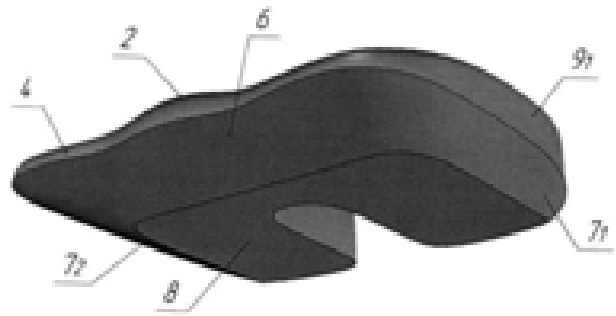


Рис. 4. Загальний вигляд подушки з боку розташування опорної поверхні (другий варіант реалізації)

нями $7_1, 7_2$, становить $95-178^\circ$, величина кута β , утвореного між нижньою опорною поверхнею 8 і передньою похилою поверхнею 6, становить $95-175^\circ$, величина кута нахилу γ верхньої поверхні 3 відносно нижньої опорної поверхні 8 становить $2-15^\circ$.

Запропонована подушка виготовлена з еластичного матеріалу, наприклад, пінополіуретану, латексу, спіненого каучуку. Щільність матеріалу, з якого виготовлена подушка, становить $60-80 \text{ кг/м}^3$. Внутрішні бічні торцеві поверхні $10_1, 10_2$ на рис. 7, 8, опор $1_1, 1_2$, з боку розташування вирізу 5, розгорнуті не більше 5° до умовної поздовжньої осі симетрії подушки. Верхня поверхня 3 у зоні примикання з передньою торцевою поверхнею 4 розташована на висоті h_1 від нижньої опорної поверхні 8 ($5-50 \text{ мм}$) і вона у зоні примикання з задніми торцевими поверхнями $1_{11}, 1_{12}$ розташована на висоті h_2 від нижньої опорної поверхні 8 ($50-90 \text{ мм}$). Виступ 2 плавно переходить до внутрішньої торцевої поверхні, розташованої з боку вирізу 5 у зоні з'єднання бічних опор $1_1, 1_2$.

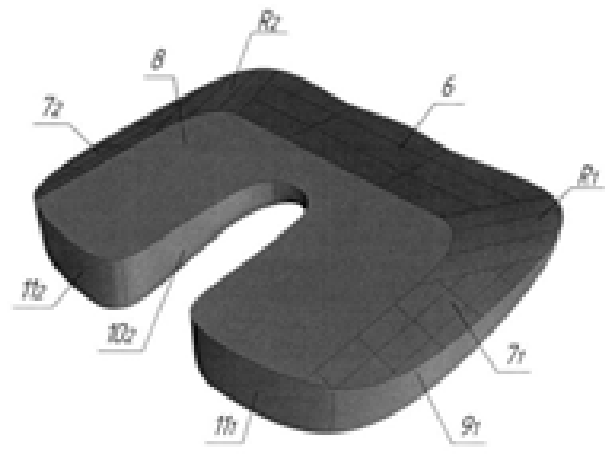


Рис. 5. Вигляд з боку розташування вирізу рис. 4

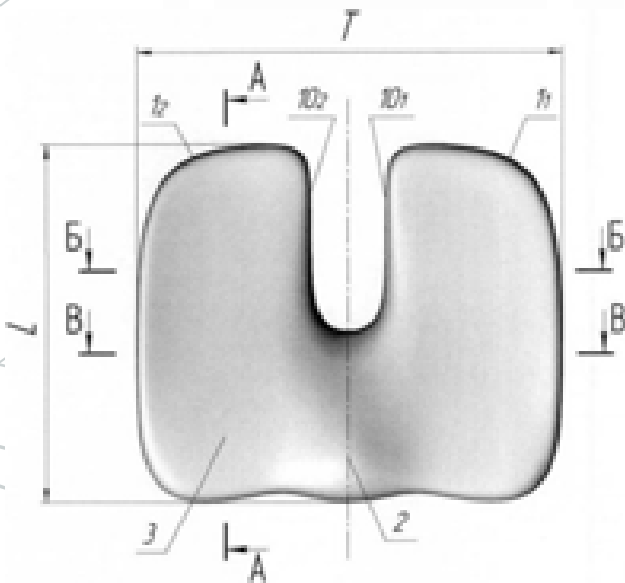


Рис. 6. Вид зверху на верхню поверхню подушки

Подушка поміщена у чохол 12 (рис. 11), в якому його нижня поверхня 12_1 спряжена з нижньою опорною поверхнею 8 подушки двома похилими бічними поверхнями $7_1, 7_2$ подушки та передньою поверхнею 6 подушки. На зовнішній поверхні чохла 12, у зоні розташування зовнішніх торцевих поверхонь $10_1, 10_2$, опор $1_1, 1_2$, розташоване замкове з'єднання 13. На зовнішній стороні нижньої поверхні 12_1 чохла розташовані виступи 14.

Завдяки використанню запропонованого винаходу відбувається збільшення ортопедичного ефекту. Оскільки винайдена форма подушки має більш придатні параметри для розвантаження людського тіла, це дозволяє звільнити від навантаження куприк, хребет, прианальну зону, анус і промежину із забезпеченням ефективного повітрообміну, що зменшує можливість пітливості тіла людини у зоні основного навантаження на верхній поверхні з нормалізацією температури тіла. Про те, не відбувається перетискання ніг у районі підколінних чашок, що усуває застійні процеси у цій зоні людського тіла (рис. 10).

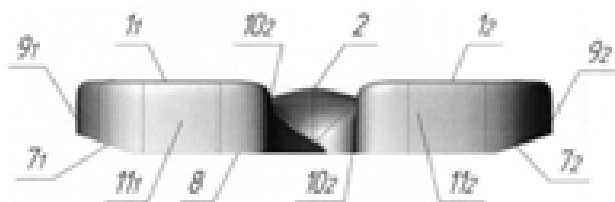


Рис. 7. Вид ззаду з боку розташування вирізу рис. 4

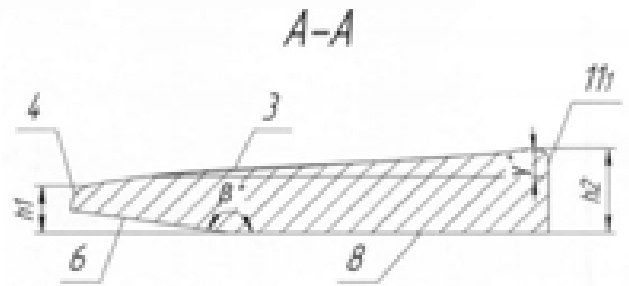


Рис. 8. Перетин А-А, рис. 6

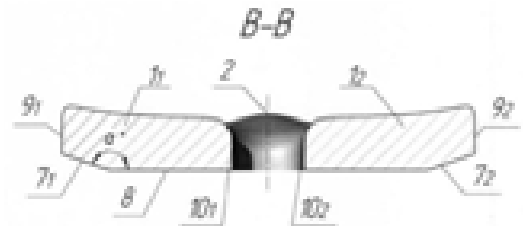


Рис. 9. Перетин В-В, рис. 6

Використання запропонованого винаходу дозволяє більш оптимально розмішувати, вкладати і позиціювати ортопедичну подушку в автомобільному сидінні або подібного за конструкцією сидіння, інвалідному візку, що не дозволяє зовнішнім торцевим поверхням опор і бічним похилим поверхням упиратися в борта сидіння. Розташування подушки у водійському сидінні або подібного до нього, дозволяє більш природно розташувати положення ніг, що зменшує ймовірність розвитку іннерва-

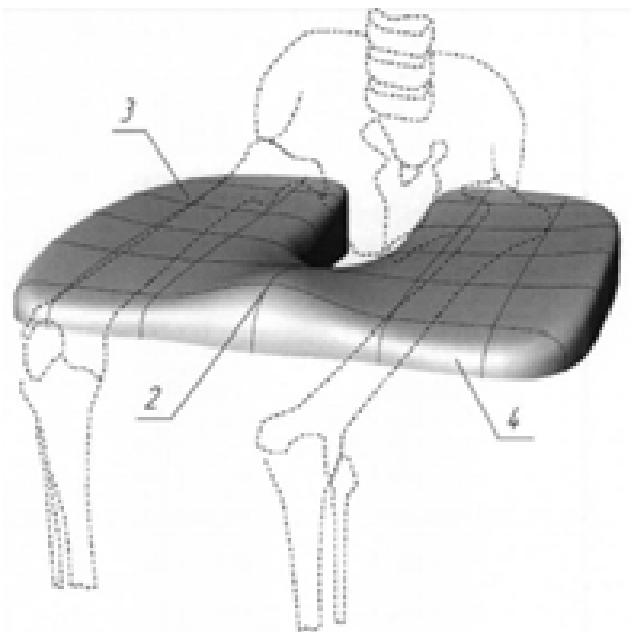


Рис. 10. Умовно зображено розташування опорно-рухового апарата людини на зовнішній поверхні подушки, зображеної на рис. 6

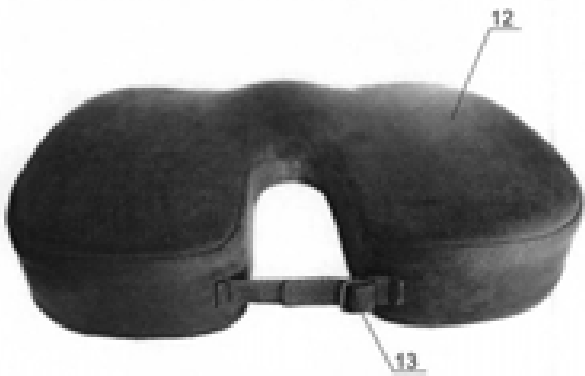


Рис. 11. Чохол з ортопедичною подушкою

ції і трофіки, тобто, іншими словами, зменшує ймовірність защемлення нервів і перетискання судин, викликають оніміння і затікання ніг у процесі сидіння на подушці. Запропонований винахід краще враховує контури людського тіла.

Цей винахід може бути використано водіями, офісними працівниками, учнями і людьми, чий спосіб життя пов'язаний з необхідністю тривалого перебування у сидячому положенні. Потрібно окремо зазначити, що плавний перехід виступу до внутрішньої торцевої поверхні, розташованої з боку вирізу у зоні з'єднання бічних опор, дозволяє рівномірно розподілити навантаження у зоні стегон людського тіла.

Також запропонований винахід може бути використано жінками у період вагітності та після пологів, коли великий ризик розвитку хвороб, пов'язаних з наслідками застійних явищ в області прямої кишки і у нижньому відділі таза людини і мінімізує ці наслідки.

Даний винахід ще може бути використано літніми людьми, тому що з віком відбуваються характерні зміни в організмі, які призводять до порушення кровотоку в області прямої кишки та ослаблення її судинної стінки.

Така подушка з перевагами може бути використана у післяопераційний період, після видалення геморою (зменшує навантаження на зону анального отвору), і травмою хребта, зменшення його викривлення під час сидіння.

Також запропонований винахід може бути використаний для знерухомлених або паралізованих людей, для профілактики і мінімізації проявів пролежнів, що також є перевагою.

Виготовлення подушки методом формованого лиття з еластичного пінополіуретану, латексу, спіненого каучуку з ефектом пам'яті

(або іншого матеріалу зі схожими амортизаційними властивостями) збільшують ортопедичний ефект подушки і комфорт під час сидіння на ній, оскільки її форма поступово (протягом 3-7 секунд) приймає форму тіла людини та відновлює її після використання залежно від температури навколишнього середовища, що також є перевагою запропонованого винаходу.

Виконання верхньої поверхні подушки у поздовжньому перерізі опор похилою, що підвищується від передньої торцевої поверхні, а у поперечному перерізі опор верхня поверхня піднята у місцях розташування бічних торцевих поверхонь опор збільшує стикання верхньої поверхні з тілом людини, також забезпечує рівномірний розподіл ваги людини на верхній поверхні подушки, що зменшує навантаження на тіло людини, а також збільшує ортопедичний ефект і комфорт. При цьому, виконання верхньої поверхні подушки дозволяє перенести навантаження на сідничні горби і стегна, і мінімізувати навантаження на задню поверхню стегна від зони сідничних горбів до зони підколінної ямки, що звільняє стегна від неприродного положення і стиснення нервів і судин у них, забезпечуючи тим самим нормальну іннервацію і трофіку. Іншими словами – мінімізується можливість стискування ніг і відбувається нормалізація циркуляції крові та лімфи у ногах у процесі сидіння, мінімізується можливість затікання і оніміння ніг і больових відчуттів.

Також необхідно зазначити, що теж досить важливо, під час сидіння на верхній поверхні подушки, згідно із запропонованим винаходом, рівень куприка знаходиться вище, ніж рівень колінних чашечок (рис. 10), що тягне за собою утворення природного вигину у попереку, що забезпечує правильне положення хребта під час сидіння, відбувається розслаблююча дія на суглоби, зв'язки і м'язи, що також є перевагою запропонованого винаходу.

Перший приклад реалізації

Ортопедична подушка для сидіння (рис. 1, 2) містить дві з'єднані бічні опори 1₁, 1₂, виступ 2, розташований на верхній поверхні 3 подушки у зоні з'єднання згаданих опор біля передньої торцевої поверхні 4, подушки навпроти вирізу 5, утвореного між опорами 1₁, 1₂. Також подушка містить одну передню 6 і дві бічні 7₁, 7₂ похилі поверхні. При цьому, передня



похила поверхня примикає з одного боку до передньої торцевої поверхні, а, з іншого, протилежного боку, примикає до нижньої опорної поверхні 8, а з бічних своїх сторін вона примикає 6_1 , 6_2 до згаданих двох бічних похилих поверхонь, кожна з яких з одного свого боку примикає до однієї з двох згаданих зовнішніх торцевих поверхонь 9_1 , 9_2 , опор 1_1 , 1_2 . З іншого, протилежного свого боку похилі поверхні 7_1 , 7_2 примикають до нижньої опорної поверхні 8, яка не виходить за передню 4 і дві зовнішні бічні торцеві поверхні. При цьому, верхня поверхня 3 у поздовжньому перерізі опор 1_1 , 1_2 виконана похилою (рис. 7), що підвищується від передньої торцевої поверхні, а у поперечному перерізі опор верхня поверхня піднята в місцях розташування зовнішніх бокових торцевих поверхонь опор 1_1 , 1_2 .

Конструктивною особливістю першого варіанта реалізації запропонованого винаходу полягає у тому, що у місцях примикання до передньої похилої поверхні 6 двох похилих бічних поверхонь 7_1 , 7_2 утворені відповідно ребра 6_1 , 6_2 (рис. 1, 3).

Другий приклад реалізації

Відмінність другого прикладу реалізації від першого варіанта обумовлено тим, що з бічних сторін передня похила поверхня 6 плавно примикає до двох похилих поверхонь 7_1 , 7_2 , у результаті чого в зоні їх плавного примикання утворені піврадіуси R_1 , R_2 (рис. 5), використання яких покращує розташування подушки в автомобільному кріслі.

Третій приклад реалізації

Згідно з третім варіантом реалізації запропонованого винаходу, ортопедична подушка

поміщається у чохол 12 (рис. 11). Верхня і бічні частини чохла 12 на подушку, можуть бути виготовлені з різних тканин: автовелюр, замш і замш на дайвінг або будь-які натуральні і синтетичні матеріали. Поверхня нижньої частини чохла може бути виготовлена з плетеного 100 % поліестеру з рівномірно розподіленими силіконовими виступами. Наявність виступів забезпечує кращу фіксацію подушки на поверхні.

Зрозуміло, що вище представлено тільки кілька можливих варіантів здійснення запропонованого винаходу. Технічне рішення не обмежується прикладами, які були викладені вище. Наприклад, на подушці можуть бути нанесені різні графічні символи і маркування, використане різнокольорове забарвлення чохла. Ортопедична подушка для сидіння належить до профілактичних виробів. Головна задача подушки – зняття больових відчуттів і профілактика недугів.

Автор пропонує назву «MODEL 1». Винайдена ортопедична подушка для сидіння ефективна у профілактиці і у процесі лікування геморою, сколіозу, простатиту, подагри, спазмів м'язів спини, міжхребцевих гриж, радикуліту, пролежнів, остеохондрозу, варикозного розширення вен, травм хребта або куприка, під час реабілітації після операції на прямій кишці, а також при проблемах з органами малого таза, під час вагітності і після пологів.

Технічним результатом запропонованого винаходу є збільшення ортопедичного ефекту, а саме: відбувається зменшення навантаження на органи малого таза під час сидіння, не відбувається защемлення нервів, перетискання судин і вен. ■



В. Савенко

докт. техн. наук, профессор КНУСА

Технология строительства домов с использованием безригельного каркаса (КУБ-2,5)

Технология на базе КУБ-2,5 (каркас универсальный безригельный) освоена и внедрена в практику строительства в Украине Производственно-строительным комбинатом «Монолит» в полном цикле: проектирование, производство, транспортировка и монтаж каркасов зданий.

Объекты по данной технологии построены в городах Обухов Киевской области, Севастополь, Бердянск и Мелитополь, Запорожской области. В настоящее время ведутся проектные работы по другим объектам. Эффективность представленной технологии домостроения определяют оригинальные конструктивные и технические решения несущего каркаса здания.

КУБ-2,5 (рис. 1) представляет собой пространственную конструкцию, образованную колоннами, дисками перекрытия, которые одновременно выполняют роль ригелей и диафрагм жесткости, обеспечивающие устойчивость каркаса здания.

Преимущества применения системы:

- универсальность (жилищное, гражданское, промышленное строительство);
- надежность и сейсмостойкость конструкции (несущая способность диска перекрытия от 1300 до 2500 кг/м²; несущая способность узла соединения плиты с колонной – 140 т, сейсмостойкость системы – 9 баллов);
- возможности разнообразных решений фасадов;
- свободная планировка помещений внутренних пространств (нет несущих стен);
- минимальное количество элементов каркаса (6 элементов);

- высокая скорость монтажа каркаса (за 12 часов работы монтаж конструкций в количестве 150 м² площади диска перекрытия под одним монтажным механизмом);
- возможность изготовления элементов каркаса здания до начала его монтажа;
- экономичность строительства: расход бетона и металла зависит от этажности здания, шага колонн, высоты этажа, удельные показатели системы для диска перекрытия состав-



Рис. 1. Каркас здания на основе КУБ-2,5



ляют: бетон от 0,18 до 0,24 м³/м²; арматура от 18 до 25 кг/м². Расход арматуры на 1 м³ каркаса от 94 до 100 кг/м³. Количество монолитного бетона на строительной площадке составляет от 5 до 6% от объема каркаса здания.

Основные изделия заводского изготовления:

- колонны сечением 400×400мм, длиной до 15м из высокомарочных бетонов В30 ÷ В60, что позволяет производить монтаж каркаса 24-х этажных зданий;
- плиты перекрытий толщиной 160мм двух основных типоразмеров 2980×2980 мм и 2980×5980мм из бетона В25;
- диафрагмы жесткости, состоящие из колонн толщиной 160 мм, шириной от 600 до 1000 мм и длиной до 6,6 м и дисков жесткости толщиной 160 мм, изготавливаемых необходимых конструктивных размеров из бетона В30;
- система также комплектуется лестничными маршами, вентиляционными блоками, связями, балками.

Производство сборных конструкций организовано на производственно-строительном комбинате «Монолит» в г. Мелитополь, Запорожской области. Проектная производственная мощность – 500 000 м² дисков перекрытия в год.

На базе известной и успешно применяемой системы КУБ-2,5 возникла инновационная технология строительства сборно-монолитного каркаса универсально безригельного: (СМКУБ). Ее достоинства при строительстве объектов недвижимости:

- полезная нагрузка на перекрытия от 900 кгс/м² до 2100 кгс/м²;
- ведение строительства в районах с сейсмической активностью в 9 баллов по шкале Рихтера;
- строительство 24-х этажных зданий;
- технология изготовления конструкций полностью соответствует требованиям пожарной безопасности ДБН В.1 1-7-2002 (защитный слой бетона 4,5см);
- сборно-монолитный каркас имеет 1 степень по огнестойкости;
- сборный железобетон является негорючим материалом класса НГ;

- индустриальное (заводское) изготовление конструкций обеспечивает экологическую и радиационную безопасность применяемых исходных материалов путем обязательного входного лабораторного контроля;

- значительная несущая способность перекрытия каркаса позволяет обеспечить применение эффективных строительных шумозащитных материалов в ненесущих наружных и внутренних стенах, а также в конструкциях пола помещений;

- данная технология позволяет строить здания в любых климатических районах;

- несущая способность перекрытия каркаса позволяет обеспечить применение в наружных стенах зданий современных эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих эффективность расходования потребляемых энергоресурсов, в том числе из-за возможности использования энергии солнца или применения автономных систем энергоснабжения;

- обеспечивает экономию применения основных природных ресурсов (щебень, песок) при строительстве каркаса, оснований и фундаментов, потому что вес сборно-монолитного каркаса легче аналогичного, выполненного по технологии монолитного домостроения в 1,5 раза;

- удельный максимальный расход сборного железобетона в системе составляет 0,21 м³/м², (в технологии монолитного строительства не менее 0,35 м³/м² общей площади перекрытия), а удельный расход арматуры 94 ÷ 100 кг/м³;

- данная технология позволяет использовать для строительства наружных и внутренних стен применения местных стеновых строительных материалов (в районе строительства объекта);

- данный способ строительства применяется в промышленном, гражданском или жилищном строительстве;

- ряд архитектурных достоинств («гладкий» потолок, «гибкий» фасад, изменяемая высота этажа и другие) дополняет эффективность применения системы, возможность применения наружного утепленного фасада, в т.ч. вентилированного, солнечных батарей и т.д.;



– высокая скорость монтажа (200 м² плит перекрытия в сутки под одним монтажным механизмом – бригадой в 7 человек) сокращает вдвое время и построечные затраты на объекте;

– использование системы позволяет выполнять проектирование и изготовление индивидуальных конструкций параллельно до получения разрешительных документов на строительство, 9 из 10 объектов недвижимости можно проектировать и строить в системе СМКУБ.

На все выпускаемые изделия системы СМКУБ имеются сертификаты качества. Конструкция системы прошла испытания на огнестойкость.

Полный жизненный цикл строительных объектов – это время от идеи, сбора исходных данных, проектирования, прохождения экспертизы проекта, строительства, сдача объекта в эксплуатацию, эксплуатация, модернизация производства и до ликвидации (утилизации) объекта недвижимости.

Высокие технико-экономические показатели технологической системы СМКУБ и ее модификаций дает ей преимущества перед известными, освоенными сериями индустриального домостроения и должна по праву пользоваться поддержкой профессионалов,



Рис. 2. Жилое здание, возведенное по системе СМКУБ

строителей, а также на местном и государственном уровне, особенно в случаях бюджетного финансирования строительства.

Для обеспечения людей, нуждающихся в жилье, качественным и доступным жильем (рис. 2) необходима при строительстве предлагаемая прогрессивная, инновационная технология.





Г. Шуминский, А. Гетьман

Инновационная технология химической металлизации

Технологический процесс позволяет строго избирательно наносить химическим способом на облученную лазером поверхность никель, кобальт, марганец, хром, вольфрам, молибден, индий, галлий, палладий, платину, медь, серебро, золото, олово, кадмий, железо. Область применения: электроника, медицинская техника, ювелирное производство.

Металлизацию можно осуществлять как монолит со строго заданной толщиной, так и слоями в любой очередности, в виде сплавов перечисленных металлов, а также сплавов, легированных фосфором, бором, мышьяком, углеродом, кремнием.

Перечисленные слои и компоненты наносятся на оксиды, карбиды, нитриды как алюминия, бора, магния, кальция, кремния, так и на природные камни – рубин, сапфир, алмаз, изумруд и тому подобное.

Традиционно используются керамические подложки на основе алюмооксида, ситаллов, эмалированных сталей.

Сам коммутационный рисунок получают, металлируя подложки по пленочной или толстопленочной технологии, используя метод фотолитографии.

Эти технологии на протяжении последних тридцати лет практически не претерпели изменений, хотя технологические ограничения явно сдерживали процесс развития микро и оптоэлектроники на фоне выраженных достижений в элементарной базе.

Отметим, что производились неоднократные попытки уплотнить коммутацию путем использования рентгеновской и электронной литографии, а также апробирование новых теплопроводных диэлектрических подложек.

Однако, на практике ширину проводников и зазор между ними не удавалось сделать менее 100 мкм. Причем достигается это методами тонкопленочной технологии.

В последнее время для изготовления керамики применялась новая технология, на основе AlN^* в качестве подложки, но при этом получить положительный результат не представлялось возможным потому, что она плохо полируется.

По такой технологии были получены новые материалы для подложек: нитрид алюминия, нитрид кремния, карбид кремния, рубины, лейко сапфиры, алмазная керамика, обладающие уникальным сочетанием свойств.

Высокая теплопроводность, хорошие диэлектрические характеристики, высокая механическая прочность, низкий коэффициент температурного линейного расширения.

Тем не менее, соответствующая современному уровню технология селективной (выборочной) металлизации отсутствовала.

Нами предложен новый, нетрадиционный метод высокоселективной металлизации практически любого твердого тела, где инструментом для предварительной активации и создания необходимого рисунка является лазерный луч.

Под действием лазерного излучения некоторые материалы приобретают на поверхности электрическую проводимость. К ним относятся материалы, поддающиеся инконгруэнтному плавлению**, такие как AlN , Si_3N_4 , SiC , разлагающиеся при плавлении с выделением проводящей фазы, а также материалы, в которых под действием лазерного излучения

* японская фирма «Тоуо Аluminum К.К.» получает высокотеплопроводную AlN -керамику спеканием при атмосферном давлении порошка AlN , синтезируемого прямым взаимодействием алюминия с азотом в специальном реакторе при температуре 1300 К.

** инконгруэнтное плавление – плавление с разложением, при котором твердая фаза преобразуется в расплав и твердую фазу.

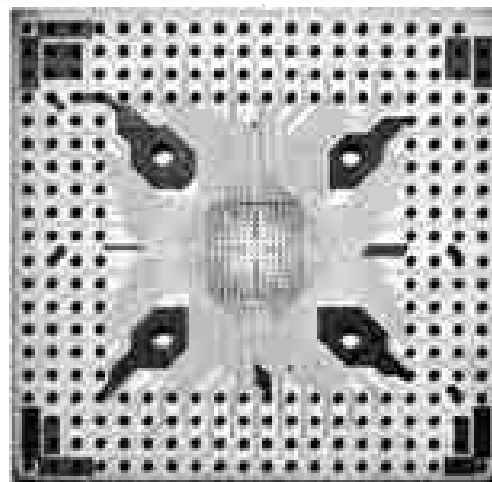
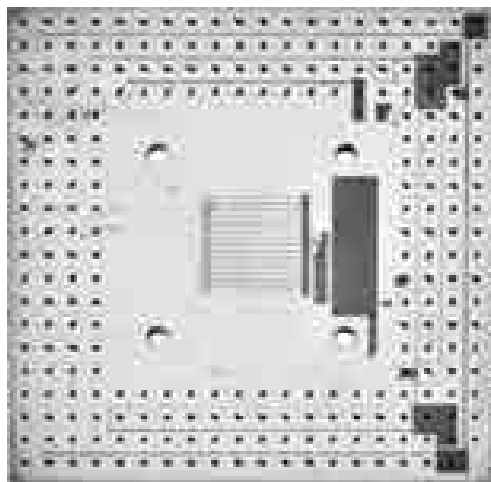
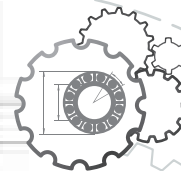


Рис. 1. Фотографии некоторых образцов изготовленных плат

за счет полиморфных превращений появляется токопроводящая фаза.

Лазерное излучение использовалось для создания проводящего электрический ток рисунка на поверхности диэлектрической подложки.

Для увеличения электрической проводимости была разработана технология селективного осаждения никеля на лазерный рисунок. Такие работы проводились в начале девяностых годов в Америке, Японии и в Украине (имеются соответствующие патенты и авторские свидетельства).

Тем не менее, к недостаткам нового метода следует отнести:

- необходимость в специальных материалах;
- зависимость электропроводимости комбинированного проводника (проводящая фаза, возникающая после лазерного облучения) от свойств этой проводящей фазы, в частности от величины ее электрического сопротивления.

Учитывая определенную неоднородность материала и колебание получаемых в пластинах параметров, таких как плотность и пористость, это влияет на процесс создания коммутационных плат с заданными свойствами.

При этом, совершенно нет необходимости в том, чтобы при лазерной обработке возникала проводящая фаза или какое-либо специальное химическое вещество.

Для активизации достаточно предварительного изменения агрегатного состояния, вследствие чего возникают разупорядоченные или разорванные связи.

Другими словами, следует освежить поверхность.

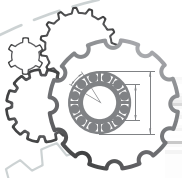
Для того, чтобы осадить металл на поверхность подложки, активизированную лазерным лучом, необходимо погрузить подложку в соответствующий раствор и выдержать при определенной температуре.

Таким способом, могут высаживаться: никель, золото, серебро, индий, галлий, молибден, вольфрам и многие другие металлы.

Сегодня предлагается комбинированная технология получения сверхплотных, прозрачных и не прозрачных 2-х сторонних коммутационных плат с 3-х мерным рисунком для поверхностного монтажа высокотеплопроводной керамики и кристаллов.

Результаты тестирования новой технологии поражают своими уникальными возможностями и перспективой применения. Мы воплотили идею размещения мозга компьютера на печатной плате.

Нами ранее изготавливались платы для миниатюрного оптоэлектронного коммутатора, например, размером $52 \times 52 \times 1,5$ мм из нитрида алюминия, Лейко сапфира и рубина, снабженных по торцам пленочным холодильником, поддерживающим температуру платы на $4,5$ градуса прохладнее окружающей среды.



В качестве примера приведены фото образцов изготовленных плат (рис 1).

На фотографии (рис. 1) изображены две ее поверхности. Лазерным лучом получены базовые отверстия диаметром 2,5 мм, 255 отверстий, диаметром 750 мкм по периферии для впайки золотых штырьков разъема и 255 отверстий диаметром 120 мкм в центре, которые должны обеспечить непосредственный контакт от кристалла GaAs (арсенида галлия) к кристаллу Si (кремния). Проводимые дорожки имеют ширину 60 мкм и зазор 40 мкм. И это не предел. Нами достигнут результат, когда ширина дорожки составляет – 40 мкм, а зазор между ними – 20 мкм. При этом слои сопротивление менее 0,025 Ом/см² Сопротивление изоляции между ними более 10 Ом. Паразитная емкость – десятые доли пФ при диэлектрической проницаемости материала подложки 10-11 ф/м. Использование высокотеплопроводной подложки позволяет рассеять и сбросить тепло вдоль подложки от 10-ватного кристалла кремния и не подвергать опасности кристалл арсенида галлия.

Приведем несколько примеров возможного применения новой технологии:

1. СВЧ техника, теплопроводные кристаллы, например, рубины с теплопроводностью 250 Вт/мК, со специальной разводкой металлизации.

2. Оптоэлектронные разъемы для спецтехники и для компьютеров нового поколения.

3. Кристаллодержатели для мощных без корпусных кристаллов (спецтехника, бытовая техника).

4. Ювелирная промышленность (писать, рисовать золотом и серебром по любому

камню, любых размеров), скоростная огранка алмазов.

5. Медицинская техника:

- микро-нагреватели для остановки крови при хирургических операциях;

- керамические скальпели с нагревателем;

- стоматологический, керамический нож для работы с самыми современными материалами, пластификатором для пломбирования зубов.

6. Холодильники (кулеры) целевого назначения, портативные холодильники без фреона, в том числе бытового назначения, кондиционеры нового поколения.

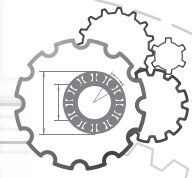
Проблема контактов, как известно, проблема микроэлектроники. В большинстве случаев используется дорогостоящая вакуумная техника.

Новая технология позволяет, практически, в домашних условиях осуществлять металлизацию поверхности многих твердых материалов. Достаточно наличия лазера, термостата и специального раствора.

Платы, изготовленные по предлагаемой нами технологии, можно применять в компьютерах или ноутбуках, при этом, полностью исключить нагрев, в том числе нагрев с двух сторон, а также появление пара и воды.

По такой технологии можно изготовить трехмерные коммутационные платы с гарантированной стабильностью эксплуатации уплотнённого электро монтажа с энергетической нагрузкой порядка 500 Вт/см², при напряженности до 1 кВ/мм, путём использования керамики с коэффициентом теплопроводности не менее 100 Вт/мК.





В. Голубцов

Спосіб аерації ґрунту

Технічне рішення відноситься до сільського господарства, переважно для аерації ґрунту повітрям, необхідним для протікання мікробіологічних процесів, що поліпшують структуру і підвищують його родючість

В аграрному секторі аерація ґрунту це процес забезпечення газообміну ґрунтового повітря з атмосферним. Значення аерації для організмів, що живуть у ґрунті і коренях вищих рослин, у тому, що вона забезпечує постійне постачання азоту, кисню, вуглекислоти – продукту їхньої життєдіяльності. При цьому верхній прошарок ґрунту збагачується на вуглекислоту, азот, кисень та інші речовини, які використовують рослини у процесі фотосинтезу. Таким чином, гарна аерація ґрунту необхідна для успішного росту й розвитку як ґрунтових організмів, так і вищих рослин, і є одним із показників гарної родючості. На аерацію впливає сукупність умов у ґрунті і приземний прошарок повітря. Зокрема, до таких умов належить усе те, що впливає на систему пор та рух води й повітря у них: вологість, структура ґрунту, наявність органічних речовин, гранулометричний склад, щільність, температура, його теплові й водні властивості. Має значення й стан поверхні ґрунту, що межує з приземним прошарком повітря: брилистість, тріщинуватість, наявність кірки.

Аналіз наявних способів аерації

Так, відомо спосіб аерації ґрунту стисненим повітрям, який полягає у тому, що за допомогою робочого органу під ґрунт підводиться стиснене повітря, що аерує і насичує його, причому, у каналі подачі стисненого повітря встановлений клапан (патенти JP, №№ 5-45202, 5-37602, МПК А01В 35/00).

Недоліком вказаного способу аерації є те, що кількість поданого в одиницю часу повітря (витрата) не пов'язана з щільністю ґрунту і глибиною обробки, це призводить до нерационального використання енергії стисненого повітря та порушення процесу аерації, оскільки на більш щільному ґрунті зменшу-

ється товщина шару, що аерується, а на менш щільному – частина стисненого повітря виривається в атмосферу, розпорошує верхній шар ґрунту, при цьому втрачається частина енергії, витраченої на стиснення повітря. Те ж саме відбувається при обробці ґрунту на різну глибину.

Відомий спосіб аерації ґрунту, який також полягає у тому, що при переміщенні встановленого на рамі робочого органу з отворами для подачі повітря через канал з клапаном під ґрунт подають стиснене повітря, причому кількість повітря, що подається в одиницю часу, змінюється залежно від щільності ґрунту і глибини обробки. Завданням способу є підвищення ефективності використання енергії стисненого повітря на виконання корисної роботи по аерації ґрунту шляхом зміни кількості повітря, що подається під ґрунт в одиницю часу при зміні щільності і глибини обробки (АС №2310301, МПК А01В79/00).

Ще є спосіб обробки ґрунту, який сприяє його аерації та включає нарізування у ньому щілин глибокорозпушувачем, виконання закінчення щілини у вигляді дренажного каналу прямокутної форми зі сторонами більше ширини щілини у 1,5-2 рази. Канали виготовляють на глибині 13-15 см від підшви орного шару, а щілини нарізають на відстані 4-5 м одна від одної і розташовують їх вздовж силових ліній геомагнітного поля. Через живильну трубку, яка приварена до стійкі щілеріза у дренажний канал, подаються добрива. При русі глибокорозпушувача нарізання щілин здійснюється на глибину 5 см нижче ущільненого шару, куди під тиском подається повітря і рідкі добрива. Інтервал між щілинами залежно від агрофонів становить 0,8-1,2 м, також щілини нарізають по слідах рушіїв тракторів. Розпушення ґрунту у горизонтальній площині здійс-



нюється плоскорізним зняттям, встановленим перед глибокорозпушувачем і за ним (АС №1540683, МПК А01В 79/00) – прототип.

Прототип має певний ряд недоліків, зокрема, утворені у ґрунті щілини мають короткотривалий термін використання у зв'язку з можливістю їх руйнування, нарізання щілин потребує великої кількості додаткового обладнання, таким чином саме процес аерації ґрунту буде тимчасовим та нерегульованим.

Технічне рішення що усуває попередні недоліки

Підготовлене рішення направлене на підвищення якості процесу аерації ґрунту, шляхом продовження терміну насичення його повітрям, необхідним для поліпшення протікання біологічних процесів, зниження енергетичних витрат на здійснення саме аерації, можливість розпушування без залучення допоміжних технічних знарядь.

Це вирішується наступним чином. Аерація ґрунту виконується шляхом примусового подання стисненого повітря під ґрунт. Новим є те, що подання стисненого повітря здійснюють дозовано системою аераційних трубопроводів, які розташовують на глибині 30-35 см під гумусовим шаром.

Спосіб пояснюється графічними матеріалами, де наведена загальна схема аерації системою аераційних трубопроводів (рис. 1) і робоча схема (рис. 2).

У загальному вигляді система включає турбіну подачі повітря 1, трубу контурного повітропроводу 2, пористі трубки аерації 3, кріплення турбіни 4, крім того, система включає регульовальні крани системи вентиляції 5, ресивер 6,

зворотний клапан 7, компресор вітрогенератора 8, регульовальні клапани тиску повітря 9, ємності зберігання вуглекислого газу або інших газів 10 (рис. 2).

В основу запропонованого способу аерації покладено можливість примусового, дозованого подавання стисненого повітря під ґрунт системою аераційних трубопроводів, це забезпечує насичення ґрунту і його збагачення газами, щоб завжди мати землю у пухкому і родючому стані.

Вся система труб знаходиться під землею: труба контурного повітропроводу 2 і аераційні труби 3 виконані товстостінними і мають малий діаметр від 10 до 50 мм, малий внутрішній об'єм. Аераційні труби розташовані між собою на відстані 50 см, а аераційні отвори на них на відстані 30 см. На поверхні землі розташовуються: кріплення основної турбіни 4, турбіна подачі повітря 1, яка може бути стаціонарною, знімною або мобільною, регульовані крани системи вентиляції 5, компресор вітрогенератора 8, регульовальні клапани тиску повітря 9, ємності для зберігання вуглекислого або інших газів 10.

Основним продуктом аерації ґрунту і підживленням біоти гумусного шару є атмосферне повітря шляхом тиску і хімічного змісту у ньому азоту 78%. Подача додатково у систему вуглекислого газу активізує міко-

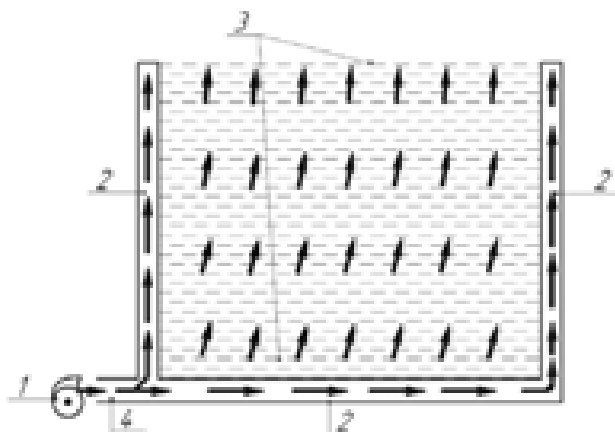


Рис. 1. Загальна схема аерації системою аераційних трубопроводів

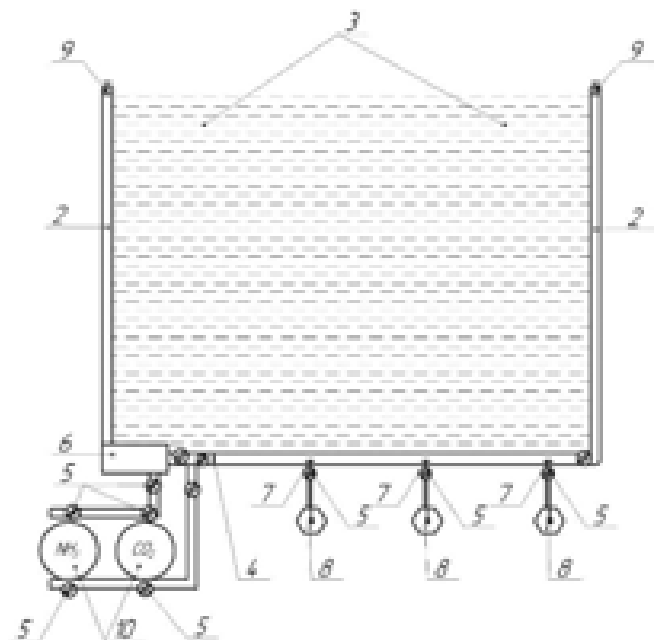
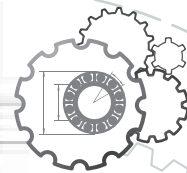


Рис. 2. Робоча схема аераційної системи



ризу, яка є основним постачальником поживних речовин для коренів рослин. Аміак і вуглекислий газ є основними складовими всіх мінеральний добрив і продуктом підживлення рослин і їх додаткову подачу можна регулювати потребою у них рослинами у різні періоди вегетації.

При низькому тиску повітря і кільцевому русі через систему вентиляції, враховуючи хімічні властивості аміаку та твердого вуглецю (сухий лід) можна частково регулювати підґрунтову температуру і випаровування вологи у критично спекотні температурні періоди для рослин. Це є важливим чинником в акумуляції і збереженні підґрунтової вологи.

Дозована подача повітря, газу, суміші газів забезпечує рівномірний їх розподіл по всій довжині пористої аераційної трубки, крізь (пори, клапани, інжектори тощо). Кількість подачі і якість суміші газів регулюються від сезонних періодів тиском, що забезпечують аерацію ґрунту, не допускаючи її пересихання. Аераційні отвори знаходяться як у верхній, так і у нижній частині трубки, щоб уникнути накопичення конденсату, починають стравлювати повітря при тиску у підґрунті вище атмосферного.

Час застосування запропонованого способу аерації – без обмежень. Тиск в аераційних трубках нагнітається основною турбіною або системою еко приводів, що підтримують компресори, розташовані по периметру поля (живлення відбувається від сонячних батарей і вітряків).

Такому способу аерації надано назву «Стационарна Технологія Аерації Почви» – СТАП «Еко-турбо+» може бути застосований в усіх сферах сільськогосподарської діяльності, пов'язаної з обробкою ґрунту (можливе застосування у ставковому і рибному господарствах), на тери-

торіях незалежно від площі, рельєфу і конфігурації поля в усі пори року. Термін експлуатації необмежений і залежить від довговічності застосовуваного матеріалу пластикових труб і устаткування.

Задіяна у способі система «Еко-турбо +» повністю виключає глибоку обробку ґрунту, але не виключає усіх наявних технологій поверхневої обробки, посіву і поливу. Рекомендовані операції: сівозміна, роздільний покіс, посів і поверхнева підгодівля органічними добривами.

Основні переваги технологія СТАП «Еко-турбо +»:

а) активізація біоти (мікоризи), насичення гумусного шару вуглецем, азотом та іншими продуктами живлення;

б) підґрунтове розпушення ґрунту, збільшення запасу вологи, екологічне збільшення врожайності вирощуваних культур;

в) підґрунтова терморегуляція: конденсація ґрунтової вологи у критично спекотні періоди і підґрунтовий обігрів у ранньовесняний період (при необхідності) системою вентиляції. Система вентиляції також забезпечує швидке і рівномірне підживлення посівів газами (вуглекислий газ, аміак та ін.);

г) профілактична боротьба (газація) зі шкідниками (комахи, гризуни) культурних рослин;

д) утилізація CO_2 (вуглекислого газу) – вирішення проблеми парникового ефекту.

Стационарна технологія «Еко-турбо+» відрізняється простотою, надійністю, екологічністю, довговічністю, економічністю. Не потребує ніяких виробничих потужностей, лише часткового переобладнання наявних механізмів та матеріалів для монтажу і впровадження у виробництво. Та має перспективи майбутнього вдосконалення.





В. Федосєєв

Безшатуний механізм Федосєєва

Великий учений і фантазер Альберт Ейнштейн писав: «Істинна ознака інтелекту – не знання, а уява». Дійсно, якщо підключити уяву до роботи, то вийде інноваційна розробка, яка межує з фантастикою. Все складне стане простим і зрозумілим.

Основою всіх сучасних двигунів і компресорів є кривошипно-шатуний механізм (КШМ). КШМ – зв'язуюча ланка між поршнем і маховиком і слугує для перетворення зворотно-поступального руху поршня в обертовий рух колінвала і навпаки, і цю функцію він виконує справно. Але на сьогодні перед таким механізмом постає завдання повніше передати енергію газів, діючих на поршень у циліндрі двигуна, до маховика. І тут КШМ кульгає і навіть дуже.

Під час робочого ходу поршня двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) виробляється енергія. Ця енергія повинна виконати роботу і, крім того, – підготувати наступний робочий такт. Для цього потрібно звільнити циліндр від відпрацьованих газів, набрати у циліндр свіжий заряд і стиснути його. Остання дія найбільш енергозатратна. Виконуються ці підготовчі операції маховиком двигуна. Крім того, маховик виводить КШМ з мертвих точок.

Уважають, що на робочому ходу поршня маховик сприймає майже всю механічну енергію, яка виділяється від згорання робочої суміші. У тому то й річ, що «майже». Під цим «майже» криється те, що лівові частка втрачає енергію у двигуні – втрати від КШМ. Якщо зменшити витрати на стискання і збільшити ступінь використання енергії, яка виділяється від згорання робочої суміші, то енергія маховика збільшиться і до ведучих коліс буде підводитися більша потужність. Тобто виконуватиметься більша робота і економічність двигуна зросте.

КШМ настільки простий і надійний, що існує вже три століття. До сьогодні ведуться активні пошуки двигуна, який би замінив сучасні порш-

неві ДВЗ. Автомобільні двигуни головні споживачі нафтопродуктів і основні забруднювачі навколишнього середовища. Тому не дивно, що зусилля винахідників направлені на створення безшатуних двигунів. Але, щоб замінити існуючі двигуни, потрібні вагомі переваги безкривошипних механізмів. Ламати налагоджений випуск двигунів з КШМ, їхній сервіс не просто. І наважитися на це можна лише тоді коли новітні двигуни з безшатуним механізмом (БШМ) доведуть свою насамперед високу економічність і будуть прості по конструкції.

Всяких пристроїв, перетворюючих коливальний рух в обертовий, запатентовано тисячі і не реалізовано. Вони ніяк не можуть замінити КШМ, оскільки дуже складні, або не мають переваг по економічності перед КШМ. Останній полегшує процес стиску газів. При підході поршня до в.м.т., не дивлячись на збільшення тиску газів на поршень, момент опору на колінвал зменшується, бо сила, що створює момент опору на ньому за хід поршня з н.м.т. до в.м.т. змінюється від нуля до свого максимального значення (у положенні половини ходу поршня) і знову зменшується до нуля. КШМ з'їдає частину енергії опору газів. З цієї точки зору КШМ вигідний для компресора і двигуна. Однак, для двигуна важливий робочий хід. Тут КШМ поводить себе не з кращої сторони – з'їдає лівову частину енергії. Описана властивість КШМ і привернула мою увагу. Раз КШМ має таку особливість, то можна створити такий механізм, що на підготовчому такті ще менше тратитиме енергії на стиск, а на робочому такті більше енергії віддаватиме маховику. Відомий роторно-поршневий двигун Ванкеля. Ексцентриковий механізм цього двигуна проявляє себе як КШМ, тому і у цьому двигуні не позбулися недоліків. Крім того, у роторно-поршневому двигуні має місце погане ущільнення газового стику, а тому відбувається витік між камерами. Все разом призвело до збільшення



витрат пального, тобто падіння ККД і росту токсичності вихлопу у двигуні Ванкеля.

Як виконати стиск робочого тіла у циліндрі і робочий хід з меншими втратами потужності і не ускладнюючи конструкцію двигуна? Таке питання поки не знаходило свого рішення.

Результатом такого пошуку став БШМ. Він з'їдає сили опору на такті стиску, ще у більшій мірі ніж КШМ, а на такті робочого ходу виконує роботу з мінімальними втратами, і отримує добавку у використанні енергії газів. Тобто більше енергії віддає маховику і менше енергії забирає від нього на стиск. КШМ такої переваги не має, а навпаки поглинає частину енергії газів на робочому ході.

БШМ простий по конструкції, але складний для уяви. Не кожен пересічний чоловік, власне навіть спеціаліст, спроможний уявити сам процес економії цим механізмом.

Відомий мій винахід, в якому малий висувний поршень (виходить у кінці стиску за межі великого) у складовому поршні стискає газ з меншою втратою потужності. Американські спеціалісти високо оцінили цю ідею, як «незвичайне рішення проблеми зменшення механічних втрат потужності ДВЗ». Однак це рішення дуже складне і не забезпечує екологічну чистоту. Щоб уявити роботу складового поршня, візьміть два шприца. Один більшого діаметра другий меншого і проекспериментуйте. Закрийте пальцем отвір, куди вставляється голка і спробуйте відтягнути поршень. Побачите, що більший поршень переміщується з більшим зусиллям ніж малий. Так і у моєму винаході – більший поршень зазнає більше зусилля. Він зупиняється і далі рухається малий поршень, який з меншим опором стискає повітря у циліндрі.

Замість КШМ пропонується БШМ, який дасть новий поштовх у розвитку двигунобудування. БШМ являє собою вал із замкнутою кільцевою гвинтовою канавкою, яка за допомогою кульки зв'язана з поршнем. Канавка містить ліво- і правообертальні частини гвинта, які з'єднані плавними переходами.

Щоб зрозуміти принцип дії механізму, згадаємо губну помаду, у ній саме такий механізм, але з однією – правообертальною гвинтовою канавкою. Тому, щоб висунулась і сховалась помада її ручку потрібно крутити вправо і вліво. У моєму ж випадку ця правообертальна канавка у мертвих точках за допомогою плав-

них кривих переходить у лівообертальну канавку, заставляючи рухатись поршень як уверх, так і униз при обертанні валу в одну сторону.

Відомо, що 62,4% від енергії спалювання пального губляться саме у двигуні. Ступінь видобування енергії від згоряння за термодинамічним циклом Отто у сучасного двигуна дорівнює 98%. Значить основні втрати енергії газів відбуваються у КШМ. І це дійсно так. У двигуні має місце два потоки енергії. Від поршня, через КШМ, до маховика, тобто робочий хід, і у зворотному напрямку під час стиску – від маховика, знову ж через КШМ, до поршня. На робочому ході і такті стиску задіяний один і той же механізм – КШМ. Тому якщо один із потоків економний (такт стиску), то інший навпаки – збитковий. Щоб позбутися цього недоліку, потрібно розділити потоки енергії, застосувавши БШМ. В останньому робочий хід відбувається на одній стороні кільцевої канавки, а стиск – на другій. Це дозволяє обидва потоки енергії виконати економними за рахунок різних кутів підйому гвинтової канавки. Більше того, пропонується застосувати БШМ з перемінним кутом нахилу гвинтової канавки (далі БШМ Федосєєва) до поперечної площини валу. Це дозволить відмовитися від складового поршня. Поршень і циліндр залишаються такі самі як у сучасних двигунах. Замінюється тільки КШМ на БШМ Федосєєва. Зауважу, що складовий поршень підходить тільки для дизеля. Безштанний же механізм Федосєєва можна використати як у дизельному, так і у карбюраторному, і в інжекторному двигунах. БШМ Федосєєва забезпечує простоту конструкції двигунів і компресорів. Ось та родзинка (весь секрет у канавці), про яку я обіцяв розповісти читачам журналу «ВіР» ще раніше у своїх статтях. Ця розробка задовольнить усіх учасників інноваційного процесу у двигунобудуванні.

Канавка з перемінним кутом підйому гвинтової лінії – це по значенню те саме, що і перенесення вушка на вістря голки. Останнє вроді і мало вагомий винахід (створив його австрійський кравець Йозеф Мадершпергер у 1814р.), а дозволив зробити революцію у легкій промисловості – механізував процес шиття. Так і у моєму випадку – БШМ Федосєєва дозволить повністю відмовитися від КШМ у компресорах, теплових насосах, кріокулерах, парових дви-



гунах, двигунах Стірлінга і ДВЗ, забезпечить велику економію пального і електроенергії. Економічність ДВЗ збільшиться у рази.

Детальніше схема канавки БШМ Федосєєва. У точці контакту кульки з кільцевою замкнутою канавкою (рис.1) сила тиску газів на поршень розкладається на нормальну (перпендикулярну до канавки) і тангенціальну (корисну). Остання створює на валу моменти: момент опору на ділянці стиску і крутний момент на відрізку робочого ходу. Корисна сила дорівнює силі тиску газів на поршень помноженій на тангенс кута підйому гвинтової лінії. Момент опору треба зменшити, а крутний момент – збільшити. Множник один – тангенс кута підйому гвинтової лінії канавки. Тому, щоб момент опору був малий, треба кут підйому на ділянці стиску зробити меншим 45°. Більший кут підйому за 45° на відрізку робочого ходу забезпечить більший крутний момент. На кривій стискування ABC кут підйому з 45° переходить на ділянку BC з кутом в 30°. Сила, що створює момент опору газів на ділянці BC (рис.2), дорівнює

$$Q_k = Q_n \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{Q_n}{\sqrt{3}},$$

де Q_n – сила опору газів, що діє на поршень;
 Q_k – сила опору газів, що створює момент опору.

Тобто момент опору газів на відрізку BC зменшується у 1,732 рази. Зауважимо, що на цьому відрізку діють самі більші сили опору, оскільки поршень підходить до в.м.т. Тобто має місце пік навантаження при стиску газів. Сила опору Q_k , що створює момент опору на ділянці

AB дорівнює силі опору газів Q_n , що діє на поршень, оскільки $\operatorname{tg} 45^\circ = 1$.

На ділянці DE (рис.1) робочого ходу – кут підйому дорівнює 55°, а потім переходить на відрізок EE¹, з кутом в 45° (сила Q_k^1 , що створює крутний момент на валу на відрізку EE¹ дорівнює силі дії на поршень, оскільки $\operatorname{tg} 45^\circ = 1$). На ділянці DE з кутом 55°, сила, що створює крутний момент на валу (рис.2), дорівнює:

$$Q_k^1 = Q_n^1 \operatorname{tg} 55^\circ = 1,4281 \cdot Q_n^1$$

Тобто крутний момент на ділянці DE збільшується майже у 1,43 рази. Тому у двигуні з БШМ Федосєєва стиск і робота газів у циліндрі відбувається з найменшими втратами потужності. Схоже ми спостерігаємо при їзді на велосипеді. Велосипедист долає один і той же шлях з меншою витратою часу, сил і енергії ніж пішохід.

Для зменшення контактної напруги на кульки пропонується (рис. 3) збільшити кількість кульок 5, 4 і паралельних гвинтових замкнутих канавок 6 і 3 усередині вала 7 і на штоку 2 поршня 1, відповідно. У двигуні, зображеному на рис. 3, зусилля від поршня сприймається чотирма кульками. При необхідності їх кількість можна збільшити. Літерою S на (рис.1), позначено хід поршня. Літерою S₁ частина ходу поршня, що відповідає відрізку канавки з кутом підйому 30°. Літерою S₂ – доля ходу поршня, що відповідає відрізку канавки з кутом підйому 55°. Літерою d – внутрішній діаметр вала.

Американські фахівці зазначили, що вже досягли збільшення швидкості горіння пальної суміші у циліндрі двигуна у 2,5 рази. Це дозво-

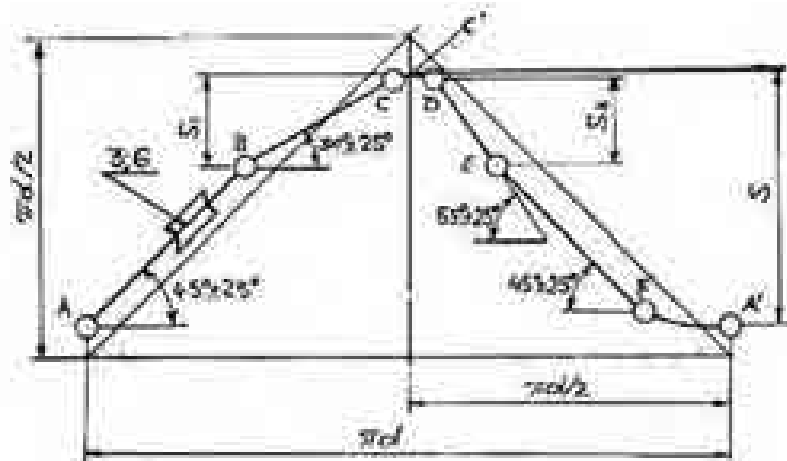


Рис. 1. Розгортка замкнутої гвинтової канавки БШМ Федосєєва

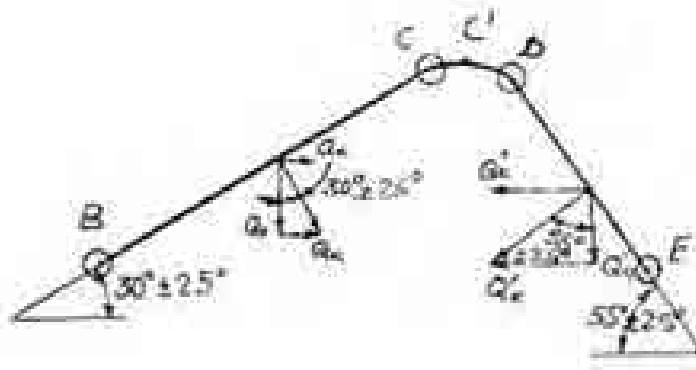


Рис. 2. Схема дії сил на гвинтовій канавці

ляє вприскування і запалювання суміші виконувати після виходу кривошипного механізму з в.м.т. Таким чином втрат енергії на проходження м.т. можна позбутися і можна обійтися без БШМ. Відносно першої частини зауваження – це так. Але енергія у КШМ тратиться і у положеннях, близьких до м.т. Енергія не втрачається тільки у момент знаходження поршня у половині свого ходу. Крім того, БШМ Федосєєва дозволяє після проходження м.т. отримати прибавку енергії, що віддається маховику. Можливість вприскування і запалювання паливної суміші після проходження поршнем в.м.т. буде реалізовано саме у ДВЗ з БШМ Федосєєва. Це у разі зменшить навантаження на кульки і дозволить зменшити їх кількість.

У сучасного двигуна взяли все можливе. Для подальшого розвитку потрібне хірургічне втручання. Ним буде видалення КШМ і заміна його БШМ Федосєєва. У такому двигуні робоча пара: поршень-циліндр (надійність її перевірена на існуючих двигунах і компресорах, і тому відмовлятися від неї недоречно) залишається незмінною. Процес горіння у камері зго-

рання новітнього двигуна буде відбуватися як і у сучасному двигуні. Уся начинка сучасного двигуна залишається без змін і переноситься на двигун з БШМ Федосєєва. Заміні підлягає тільки КШМ.

Пригадую курсантські роки (1974-1979) у Київському вищому танковому інженерному училищі. Попала мені до рук вирізка з журналу про безшатунний двигун Баландіна. Ця інформація мене вразила, але не думав тоді, що через роки і я стану винахідником БШМ, який дозволить перевернути всю багатотисячову історію творіння і експлуатації двигунів з КШМ.

Придуманий мною винахід не має аналогів і попри те, що багато фахівців читали мої статті і не побачили у ньому оригінального рішення. Але треба бути справедливим, деякі винахідники (Морозов С. [1]) були близькими до мого рішення. Він зокрема зазначає, що у двигуні взятому ним за прототип [2], кут нахилу профільної секції дорівнює 25°. Тангенс цього кута дорівнює 0,4663. Значить для створення корисного крутного моменту використовується тільки 46,63% величини сили від розширення

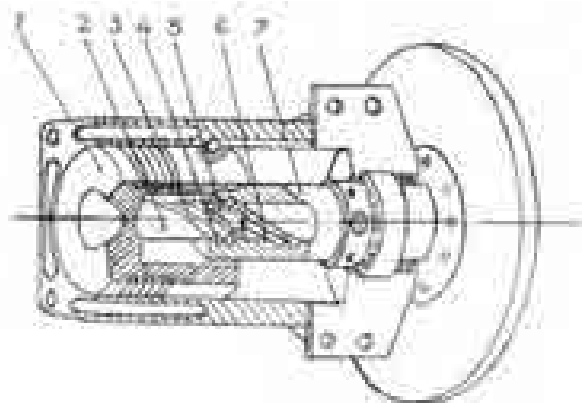


Рис. 3. Дизельний двигун з БШМ Федосєєва



газів у циліндрі двигуна. Тому С. Морозов пропонує [1] цей кут зробити рівним 45° . Зверніть увагу, С. Морозов побачив, що кут нахилу профільної секції менший 45° зменшує корисну роботу газів, що діють на поршень. А те, що кут менший 45° зменшуватиме силу опору газів на стиску, було від нього закрито. Також не побачив він можливості збільшити крутний момент на робочому ходу збільшивши кут за 45° .

Хочу наголосити, що перший винахід ДВЗ зі стиском робочої суміші перед запалюванням, був зроблений німцем Ніколаус Отто у 1863 році. Другий винахід зробив теж німець – Рудольф Дизель у 1892 році. На третій раз географія винаходу ДВЗ перемістилась в Україну. Ідея створити простий і економічний безшатунний двигун займала не одне покоління винахідників і тільки мені це вдалося.

БШМ Федосєєва, це насамперед високоточний і високотехнологічний пристрій. Щоб розробити його, не потрібні були великі знання з термодинаміки і теорії ДВЗ, але знадобилися знання математики, фізики і нарисна геометрії. Це рішення просте, важливе, ефективне і оригінальне. Забезпечує не тільки простоту, високу економічність і компактність, а й дизайн. Зазначу – і це ще не все. Не все я розкрив, тому що не можу опублікувати детальну інформацію про ідеї, щоб не втратити новизну винаходів. Скажу лише – є розробка, яка втричі збільшує літрову потужність двигуна і дозволяє поставити його на літаки і гелікоптери, оскільки цей двигун високоекономічний і високопотужний.

Заміна у двигунах КШМ на БШМ Федосєєва забезпечує наступні конкурентні переваги: високу економічність; простоту конструкції; високу компактність конструкції; менші вібрації і шум; менше деталей (не враховуючи кульки) порівняно з КШМ; менші втрати потужності на стиск робочого тіла; менші втрати енергії під час робочого ходу поршня; менше навантаження на акумулятори під час запуску двигуна; менша витрата пального, що позитивно вплине не тільки на гаманець, а й на екологію; незмінною залишається приймальна чашка дизеля, а тому залишається незмінним рівень токсичних забруднень у вихлопних газах; зменшуються втрати на стиск і під час робочого ходу не тільки у дизелі, а й у карбюраторному і у інжекторному двигунах; немає шатунів і поршневих втулок і не виникатимуть бокові сили, зменшується тертя і нагрів, а тому буде нижча робоча температура системи охолодження; зменшується знос і втрати потужності на тертя поршня з циліндром.

Новий двигун з БШМ Федосєєва – це високонкурентні українські автомобілі, наземна військова техніка, трактори і комбайни, річкові і морські судна, літаки, гелікоптери і дрони, мотоцикли і скутери, мотоблоки, бензопили і мотокоши, автономні енергетичні установки і інші апарати, в яких використовується ДВЗ. Це гравітаційні пневмомеханічні акумулятори, компресори, теплові насоси і кріокулери, парові двигуни і двигуни Стірлінга, в яких можливе застосування БШМ Федосєєва. ■

Література

1. Патент РФ №2128774С1, 1999р.
2. Патент США №4553608, 1985р.



В. Прохорова, Є. Стогній

Союзу науково-інженерних центрів – бути!

4 березня 2021 року у відділі науково-інформаційного забезпечення інноваційних процесів Харківської державної наукової бібліотеки ім. В.Г. Короленка (ХДНБ) відбувся онлайн-захід на тему «Науково-інженерні центри – досвід, проблеми та перспективи» (далі Конференція). Вона була присвячена вшануванню Всесвітнього дня інженерії, проголошеного на 40-й сесії Генеральної Асамблеї ЮНЕСКО у листопаді 2019 року і який відзначається 4-го березня кожного року. У заході взяли участь науковці, виробничники, представники влади Харкова, Києва, Полтави, Кременчука та Донецька.

Модератор конференції, член ради Співки наукових та інженерних об'єднань України (далі СНІО України), директор з розвитку ТОВ «НВО «Транссистема»), канд. техн. наук. В.Б. Татаринський у своїй доповіді зазначив, що тема Конференції – це гарний привід для привертання уваги громадськості до проблем інженерії та її ролі у розвитку науки і техніки. Наразі в Україні успішно працюють десятки великих і сотні малих інжинірингових компаній, такі як: «Науково-технічний центр «Інформаційні системи», «Інженерний центр «Укр-газтехніка», ТОВ «Архітектурно-будівельне виробниче об'єднання», «НВП «Точприлад», патентно-правова компанія «Інвента», більшість з яких знаходяться у Харкові. Всі вони приєдналися до онлайн-конференції.

Історія формування СНІО України нараховує майже 150 років. Співка об'єднує громадські організації, метою діяльності яких є розвиток науки та інженерії, як особливого виду інтелектуальної діяльності, забезпечення правового і патентного захисту нових розробок, сприяння і допомоги своїм членам в їх професійній діяльності.

Важливим напрямком діяльності СНІО України є організація конкурсів інноваційних розробок. У 2020 році був проведений конкурс «Інноваційні технології та обладнання в дорожній галузі», ініціаторами якого виступили Кременчуцький завод дорожніх машин (далі завод «Кредмаш») і НВО «Транссистема». Конкурс проходив у двох номінаціях «Краща інноваційна технологія в дорожній галузі» і

«Краще інноваційне обладнання в дорожній галузі». Переможцям конкурсів буде надана допомога у фінансуванні та впровадженні їх розробок.

Однією з серйозних проблем на сьогодні є нестача професійних кадрів для роботи на сучасному обладнанні. Необхідно забезпечити їх перенавчання та підвищення професійної підготовки молодих фахівців. Це вимагає консолідації зусиль викладачів ЗВО, учених і фахівців-практиків.

Важлива роль у розвитку інженерії на Слобожанщині та у цілому в Україні належить Харківській державній науковій бібліотеці ім. В.Г. Короленка, один з провідних відділів якої – відділ науково-інформаційного забезпечення інноваційних процесів – у лютому цього року відзначив своє 120-річчя. Відділ увійшов до складу оргкомітету та взяв на себе функції інформування, розповсюдження та реклами щодо проведення конкурсу.

Спікером був переможець конкурсу у номінації «Краще інноваційне обладнання в дорожній галузі», керівник проекту докт. техн. наук В.Я. Двадненко, Харківський національний автомобільно-дорожній університет (ХНАДУ). Він розповів про створення гібридної силової установки приводу дорожніх машин і інструментів колективами з фахівців ХНАДУ, заводу «Кредмаш» і НВО «Транссистема».

Наступний спікер заступник директора Департаменту науки і освіти Харківської обласної державної адміністрації В.В. Ігнат'єв зазначив, що останнім часом спостерігається багато громадянських ініціатив. Інженери Слобожанщини, об'єднані в інженерні центри, відіграють важливу роль у сталому економічному розвитку регіону. Від їх громадянських ініціатив залежить підтримка зростання і розвитку основних інфраструктур.

Декан механічного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету докт. техн. наук, професор І.Г. Кириченко запропонував створити науково-освітній центр дорожніх машин при механічному факультеті університету, використовуючи при цьому досвід роботи регіональних науково-інженерних центрів НВО



«Транссистема» і навчального центру заводу «Кредмаш».

У дебатах по темі Конференції виступив патентний повірений України Є.С. Стогній (ТОВ «Компанія «Инвента») і відзначив, що діяльність науково-інженерних центрів України відіграє значну роль у стимулюванні інноваційних розробок і підвищенні престижності інженерної праці. Водночас не можна не зазначити украї низький рівень винахідницької активності у країні. Активність патентування винаходів в Україні неухильно падає протягом останніх 20 років, що викликає занепокоєння з цього приводу. Для підвищення зацікавленості у патентуванні своїх розробок повинен бути суспільний запит на винаходи. Потрібно розуміти, що винахідницька діяльність є найважливішим інструментом для забезпечення конкурентоспроможності нової техніки і технології. Також важливо донести до розуміння керівників усіх рангів можливості, які дає комерціалізація винаходів і які є інтелектуальним капіталом підприємств і організацій. Досягнення цього є однією з основних задач СНІО України.

Організатор заходу – відділ науково-інформаційного забезпечення інноваційних процесів ХДНБ. У відділі працює школа молодого винахідника. У читальному залі для молоді

організуються лекції з циклу «Видатні події і постаті в історії науки і техніки», різноманітні майстер-класи, тренінги з питань винахідництва та інтелектуальної власності, презентації винаходів та творчі зустрічі з видатними науковцями та винахідниками, «круглі столи» з актуальних проблем, науково-практичні семінари та конференції, Фестиваль науки. Школа молодого винахідника – це інформаційний, освітній центр, що сприяє розвитку та активізації творчості молоді. Починаючи з 26 квітня 2006 р. у читальному залі відділу науково-інформаційного забезпечення інноваційних процесів спільно з Харківською обласною радою Товариства винахідників і раціоналізаторів та Департаментом науки і освіти Харківської обласної державної адміністрації організуються засідання круглого столу з нагоди Міжнародного дня інтелектуальної власності, де завжди підбиваються підсумки щорічного конкурсу «Молодий новатор Харківщини». Сьогодні відновлення економіки важливе як ніколи. Саме тому Міжнародний день інтелектуальної власності 2021 присвячений ключовій ролі малих і середніх підприємств для розвитку економіки та їх внеску для покращення нашого повсякденного життя.



НАМ ПИШУТЬ

Валерий Арабинский

О статье «Энергетична верба – екологічне та відновлювальне джерело енергії», ВІР 2020 №1

Есть такая вещь как Гумус и есть мировая нехватка продовольствия в размере 2 миллиардов голодающих человек. Эти два взаимосвязанных фактора говорят о недопустимости подобных умозаключений – О прогрессивности использования ДРОВ для отопления.

Весь мир говорит уже о водороде, а наши первооткрыватели велосипеда все о дровах. Ведь эта верба ни что иное, как обычные ДРОВА. До эпохи угля эти новаторы еще не дошли, не говоря об эпохе газа или солнечной и ветровой энергии.

Когда с полей увозится растительность (верба или солома), то на полях не образуется нового гумуса взамен тому, что был использован для выращивания этого «энергетического» сырья.

Гумус или **перегной** (латин. *humus* «земля, почва») – основное 85-90% органическое вещество почвы, содержащее питательные вещества, необходимое высшим растениям и является важным критерием при оценке её плодородности.

Воронежский институт плодородия еще 10 лет назад пытался обратить внимание на истощение именно гумуса в почве, приводя данные о том, что из знаменитого кубического метра чернозема, состоявшего на 90% из гумуса, осталось 26%.

А эти «инноваторы» предлагают усиливать деградацию почвы путем удаления с нее (вывоз и сжигание) гумусо-продуцирующей массы. И использовать плодородные почвы под энерговербу. Считаю такое направление ошибочным.



Г. Прохорова

Зінгер – людина і бренд

У 2021 році виповнюється 210 років від дня народження Ісаака Зінгера та 170 років з патентування ним швейної машинки. Біографія непересічної особистості засновника та історія компанії «SINGER», яка стала брендом і досі асоціюється з неперевершеною якістю

Протягом багатьох років швейна машинка уважалася одним з найцінніших предметів у будинку і навіть передавалася у спадщину. Важко знайти рукодільницю, в якій би її не було. Звичний для нас вигляд швейна машинка набула завдяки геніальності винахідника і підприємця Ісаака Меріта Зінгера.

Промислова революція межі XVIII-XIX століть почалася з текстильної промисловості, де відбувалися основні технічні відкриття та створювалися винаходи.

До 1770 року виробництво одягу, у тому числі вироблення пряжі, а потім і тканини залишалося ручним. Кустарі-одинаки, ткачі і кравці, виготовляли тканину, а потім шили з неї одяг. Цей процес був дуже довгим. Не дивно, що будь-який предмет одягу був майже на вагу золота, а плаття, як і взуття, латали і перешивали допоки це було можливо.

Упровадження в Англії механічних прядок і ткацького верстата різко підвищило продук-

тивність виробництва, однак праця кравців і швачок, як і раніше, залишалася ручною.

Ідея створити швейну машину виникла майже відразу після початку промислової революції, але, попри всі спроби, не вдавалося створити зразок, придатний для широкого застосування.

Історія цього корисного механізму вельми цікава. Перший проєкт швейної машинки був придуманий ще у XV столітті геніальним Леонардо да Вінчі. Однак з багатьох причин за життя великого майстра ця ідея так і не була реалізована.

За іншою версією батьківщиною машинки є безвісні голландські майстри. У XIV-XV століттях голландські кораблі сміливо борознили моря, і щоб безперебійно постачати вітрила, майстерні з пошиття парусини почали обладнувати спеціальними колісними машинами, які оточували довгі полотна. Про конструкції цих споруд відомо тільки те, що вони були занадто громіздкими.





Лише у 1755 р. Карл Вейзенталь запатентував свій варіант ручної швейної машинки. Пристрій виробляв такі ж стежки, як і при ручному шитті, але був досить складним і не став поширеним.

Ще одна розробка з'явилася у 1790 році. Її автор Томас Сент використовував свій винахід для пошиття взуття. Механізм мав ручний привод, заготовки для майбутніх чобіт і черевиків переміщалися відносно голки вручну.

У 1830 році французом Бартелемі Тимоньє була створена вдосконалена швейна машина. В її основу було покладено принцип однорічного ланцюгового переплетіння. Пристрій дозволяв робити 200 стібків за хвилину, голка рухалась горизонтально, а полотно тканини, навпаки, розташовувалося вертикально. Б. Тимоньє навіть відкрив першу у світі швейну фабрику, де задіяв свій винахід. На жаль, за рік фабрику спалили кравці-ремісники через те, що це нібито «сатанинській винахід», а насправді просто через страх конкуренції. Сам Тимоньє решту життя провів у злиднях.

У 1845 році суттєвий прорив у механізації швейного виробництва здійснив американець Еліас Хоу. Саме він винайшов човниковий стіббок. Отримавши патент, Е. Хоу представив світу свою швейну машинку, що робила близько 300 стібків за хвилину. Однак він не мав підприємницького таланту, тож і його винахід не отримав визнання.

Людиною, яка поєднала у собі таланти підприємця і винахідника, став Ісаак Мерріт Зінгер (рис. 1). Він народився у 1811 р. у родині каретника Адама Райзінгера, вихідця з німецького Пфальца, який у США скоротив своє прізвище до «Зінгер».

У 12 років Ісаак залишив школу і втік до старшого брата у Рочестер, де йому вдалося влаштуватися до механічної майстерні. Там кмітливий підліток швидко засвоїв ази професії, але, підкоряючись своєму неспокойному характеру, знову втік, на цей раз до мандрівної акторської трупи. Згодом 20-річний Ісаак одружився; він вирішив «стати розсудливим» і влаштувався механіком на один із заводів у Бостоні.

Саме тут проявився його винахідницький талант і він безперервно пропонував різні конструктивні вдосконалення. Однак свій перший патент на машину для буріння породи Зінгер отримав лише за кілька років, у 1839 році. Він

продав права на патент і заробив дві тисячі доларів – дуже пристойну на ті часи суму.

Попри яскраво виражений інженерно-технічний талант, Ісаак Зінгер зовсім не був схожий ні на нудного «ботаніка», ні на «божевільного вченого» голлівудського зразка. Це був енергійний двометровий гігант, великий шанувальник театру і жінок.

Після п'ятирічного театрального турне Ісаак з дружиною і вісьмома дітьми повернувся до Нью-Йорку, де познайомився з конструктором і виробником швейних машин Орсоном Фелпсом і розпочав працювати у його ремонтній майстерні. Хоча машинка Фелпса була меншою і простішою, ніж вироби конкурентів, вона мала один суттєвий недолік: нитки у ній часто заплутувалися у вертикально розташованому човнику.

Стикаючись з одними і тими ж поломками, Зінгер виходив з рівноваги і якось у серцях сказав власнику майстерні, що сам зробив би машину трохи краще!

«Якщо ти зможеш спорудити дійсно практичну штуку, то за рік заробиш більше, ніж за все життя, продаючи свої колишні винаходи», – мляво відгукнувся господар, але це був дуже важливий бізнес-урок від мудрого коуча.

Ісаак взяв у борг 40 доларів, зачинився на 11 днів (як свідчить легенда) і до закінчення строку представив своє дітище. Він не винайшов машинку, але значно її допрацював: додав зручний стіл, що дозволяє контролювати процес, увів у швейну головку притискну лапку, якою ми її знаємо, додав привід з педаллю, яка хитається, звільнивши обидві руки. Тепер шов міг бути необмеженої довжини і не обов'язково прямим. Але мало винайти, треба було ще й запатентувати. У США патент дозволив би надійно захистити винахід.

У 1854 році Зінгер заснував разом з адвокатом Едвардом Кларком компанію I.M.Singer & Co. зі штаб-квартирою у Нью-Йорку. Він переконав партнера і сторонніх інвесторів вкласти великі кошти у будівництво заводу для масового випуску швейних машин уперше у світі із змінними комплектуючими. Машинка, створена за кресленнями Ісаака, у виробництві коштувала астрономічні для тих часів 100 доларів! На ці гроші у США можна було купити 6 корів. Продажі йшли дуже мляво, і саме тут знадобилися гроші партнера. Так, йому довелося віддати частку у бізнесі, але справа була

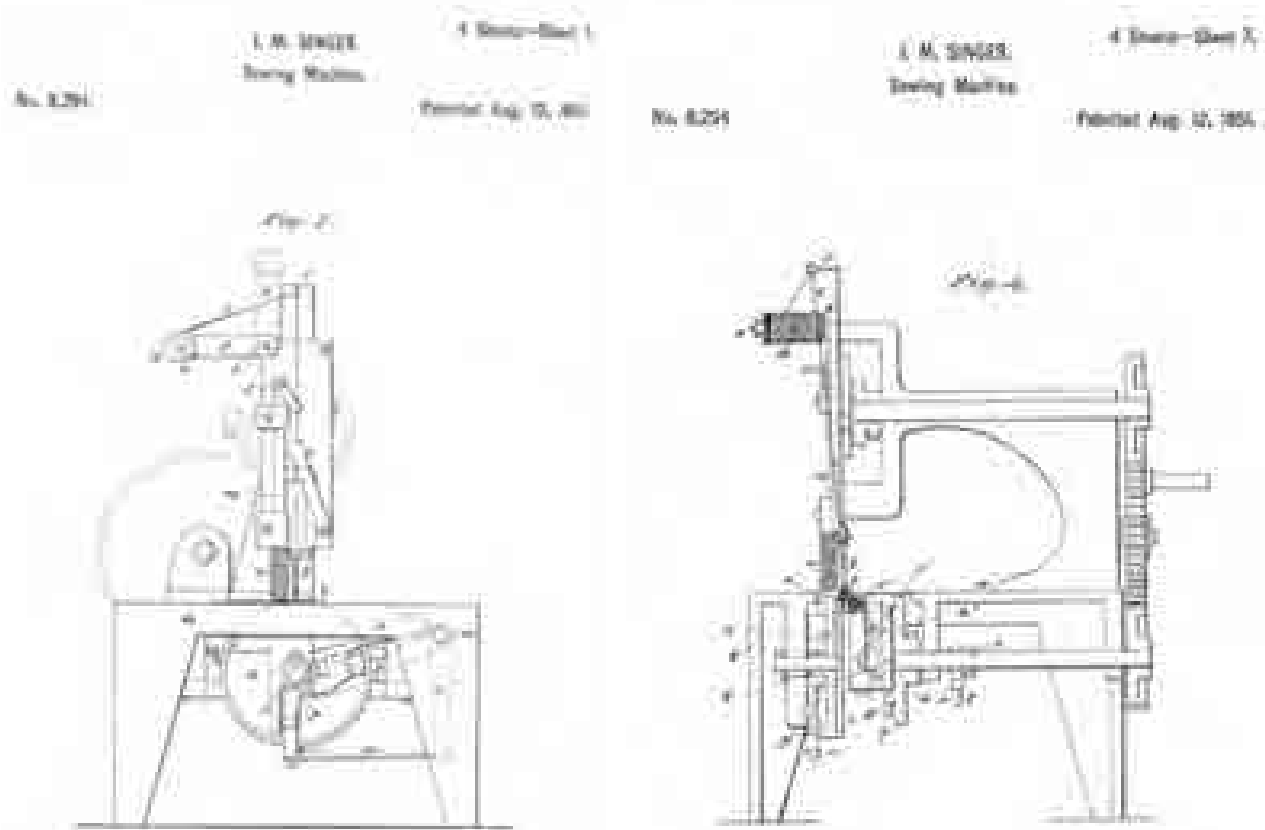
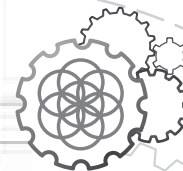


Рис. 1. Ескіз з першого патенту (US8294A) Ісаака Зінгера

поставлена розумно і з максимальною вигодою. Win-win: вигравачи сам, дай виграти й іншому! Е. Кларк продумав і ввів у процес торгівлі екзотичну для того часу у США систему продажів у розстрочку. Це різко підвищило привабливість товару в очах споживачів. Вони тепер могли виробляти одяг за допомогою швейної машинки і поступово виплачувати борг! Зінгер швидко усвідомив, що освіта, ідеї і досвід компаньйона можуть відкрити йому безмежні можливості по-справжньому великого бізнесу.

Щоб продукція успішно продавалася, Зінгер провів безпрецедентну кампанію у пресі, у цьому став у пригоді досвід театрального антрепренера. Уже у 1855 році офіс його фірми завалили замовленнями з усіх штатів США. У тому ж році перший приз на Всесвітній промисловій виставці у Парижі відкрив для нового побутового приладу ринок Старого Світу. А за наступні п'ять років компанія I.M.Singer & Co. стала найбільшим у світі виробником швейних машин.

Ісаак Зінгер добре розумів, якщо не пропонувати щось нове й оригінальне, конкуренти

обійдуть його. Тому він безперервно удосконалював конструкцію машинки, роблячи її інноваційною для того часу. Кількість отриманих патентів (рис. 1) зростає до 22, були впроваджені процеси обробки і контролю, які тоді мали місце тільки у найпередовішому секторі машинобудування – виробництві зброї. На підприємствах Зінгера вперше стали використовувати конвеєрне виробництво. Поступово собівартість машинки вдалося знизити до 10 доларів, а чистий прибуток тепер становив 530%!

У 1858 році на Зінгера працювали чотири заводи у штаті Нью-Йорк – обсяги випуску становили 3 тисячі штук на рік. У 1863 році Зінгер і Кларк заснували компанію «Singer Manufacturing Company». У 1867 році завод відкрився в Європі, у Глазго. Зарубіжна філія почала випуск на батьківщині промислової революції, у країні новаторів-інженерів – у Великобританії! На той час Глазго активно брав участь у будівництві залізниць. Це був пік економічного буму.

Перед початком Франко-Пруської війни Зінгер разом із другою дружиною покинув



Париж і оселився в Англії, у невеликому курортному містечку Пейнтон на узбережжі Ламаншу. Тут він купив величезну ділянку землі над морем і побудував за неймовірно великі гроші величезний палац. Але 23 липня 1875 року, незадовго до закінчення будівництва, він раптово помер. Церемонію свого похорону Ісаак Зінгер заздалегідь розпланував з властивим йому розмахом, і церемонія дійсно вразила сучасників.

У 1896 році зі збільшенням продажів продукції компанії «Зінгер» у Російській імперії утворилося Товариство з обмеженою відповідальністю «Мануфактурна компанія Зінгер», пізніше – «Компанія Зінгер у Росії». Ввозити продукцію з-за кордону було дорого, і у 1902 році було розпочато виробництво швейних машинок всередині країни.

Так, у 1904 році у Подільську був відкритий завод, що випускав машини з русифікованим логотипом «Зінгер», який згодом став «Постачальником двору Його Імператорської Величності». З 1904 по 1914 роки на подільському заводі Зінгера було вироблено близько 600 тисяч швейних машин. Більшість з них залишалася у Російській імперії (посідала друге місце по збуту швейних машин у світі після США), але частина готової продукції експортувалася до Туреччини, Персії, Китаю і Японії. Якість при цьому залишалася дуже високою.

Ісааку Зінгеру вдалося зробити революцію у справі виробництва швейних машин. Його компанія стала однією з найуспішніших у світі. Символом процвітання компанії стало будівництво у Нью-Йорку власного офісного будинку – хмарочоса «Зінгер», який урочисто відкрився у 1908 році і на момент відкриття був найвищою будівлею у світі.

Досить цікавим і скандальним було особисте життя самого винахідника. З офіційних дружин у Зінгера було три жінки з однако-

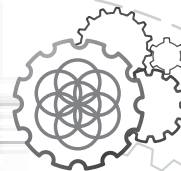
вим ім'ям Мері, одна Кет і одна Ізабель – його остання дружина, молода французенка, з якою він одружився у 1865 р і проживав з нею переважно в Європі. Ісаак був турботливим батьком 23 дітей від своїх численних дружин. Після його смерті у 1875 році у різних кінцях світу з'явилося ще п'ятеро спадкоємців. Нащадки Зінгера оберталися у вищому світі: його син Паріс прославився романом із відомою танцівницею Айседорою Дункан, яка народила йому сина Патріка. А остання дружина Ізабель вважається прообразом статуї Свободи у Нью-Йорку.

До 1900 року, крім машин для пошиття одягу, були створені спеціальні машини для пошиття брезентових наметів, вітрил, поштових мішків, палітурок книг, дорожніх скринь, сидельного спорядження, взуття, галантерейних виробів (ременів, стрічок, парасольок), капелюхів, шлангів та ін. На межі XIX-XX століть стало можливим не тільки шити, а й вишивати за допомогою машини, і навіть штопати панчохи.

Змінювався спочатку вигляд швейної машини: її корпус то вигинався витонченою дугою, то випрямлявся, різноманітними і надзвичайно гарними були литі чавунні платформи. З роками дизайн машин спрощувався: їх корпуси та кришки, починаючи з другої половини XX століття, перестали розписувати вручну, відійшли у минуле художнє фігурне лиття, інкрустація перламутром, багатобарвні зображення іменитих осіб, різьблення по дереву та інші новації.

Сьогодні корпорація, заснована Ісааком Мерритом Зінгером, є великим виробником високотехнологічної військової продукції, обладнання для авіакосмічної галузі, комп'ютерів, різноманітної побутової техніки, однак для всього світу вона, як і раніше, залишається фірмою, яка випускає швейні машинки Зінгер.





Беккі Феррейра

Учені розкрили секрети стародавнього механізму з острова Антикітера

«Якщо це не з космосу, ми повинні знайти спосіб, яким греки могли б це зробити», – кажуть дослідники.

Цифрова модель стародавнього пристрою, знайденого біля острова Антикітера, виявила складний планетарій.

На початку 1900-х років дайвери, які полювали на губки біля узбережжя Антикітера, грецького острова в Егейському морі, виявили корабельну аварію римської епохи, яка містила артефакт, призначений для кардинальної зміни нашого розуміння стародавнього світу.

Відомий як Антикітера механізм (рис. 1), об'єкт є дуже складним астрономічним калькулятором, який датується більш ніж 2000 років. З моменту свого відновлення після корабельної аварії у 1901 році покоління дослідників дивувалося його приголомшливій складності і незбудливій роботі, заробивши йому репутацію першого у світі аналогового комп'ютера.

Передачі і дисплеї пристрою сукупно демонстрували рухи планет і Сонця, фази місячного календаря, положення сузір'їв Зодіаку і навіть терміни спортивних подій, таких як стародавні Олімпійські ігри. Пристрій також відображає

дуже давнє уявлення про космос, з Землею у центрі.

Хоча деякі таємниці калькулятора були вирішені протягом минулого століття, учені з дослідницької групи Антикітери з університетського коледжу у Лондоні вперше представляють «радикальну нову модель, яка відповідає всім даним і завершується елегантним відображенням давньогрецького космосу», згідно з дослідженням, опублікованим 12 березня 2021 р. у науково-інформаційному журналі Scientific Reports.

На чолі з Тоні Фрітом, інженером-механіком в UCL (університетський коледж Лондона) і провідним світовим експертом з механізму, міждисциплінарна команда назвала артефакт «давньогрецьким астрономічним конспектом приголомшливих амбіцій» і «красивою концепцією, перекладеною чудовою інженерією в пристрій генія», йдеться в дослідженні.



Рис. 1. Стародавній механізм (ліворуч), цифрова модель (праворуч) Фото Тоні Фріт, 2020 р

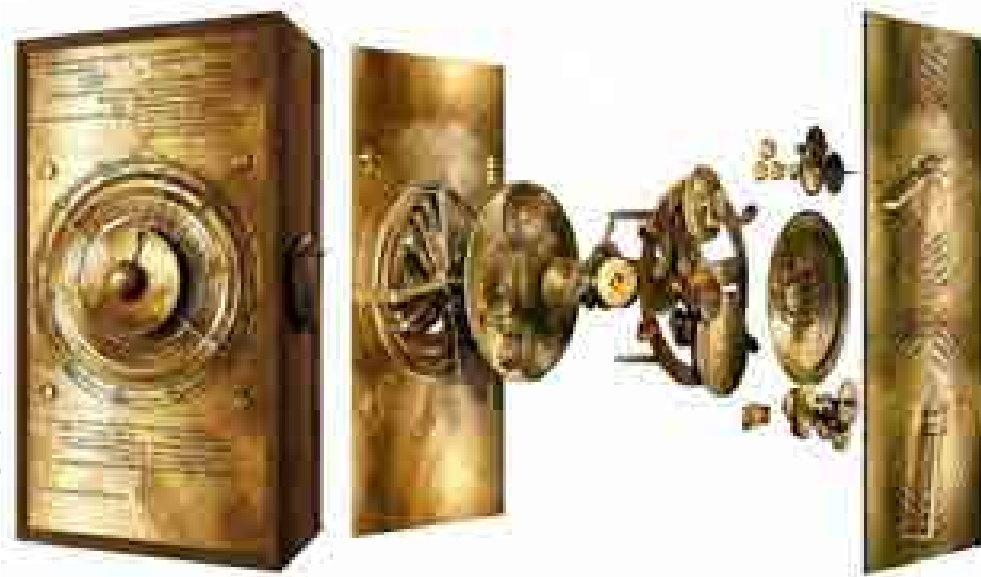


Рис. 2. Розширена комп'ютерна модель антикітерійного механізму. Фото Тоні Фріт, 2020

Розуміння годинникових інструментів Механізму Антікітери було давнім завданням для учених, оскільки лише третина артефакту пережила своє багатотисячолітнє захоплення під середземноморськими хвилями. Залишки калькулятора включають 82 фрагменти, деякі з яких містять складні шестерні та колись приховані написи, які були вклинені між передньою та задньою гранями дисплея під час минулої ери, коли артефакт був цілим.

Написи у дослідженні 2006 р. дозволяють припустити, що зниклий дисплей Космосу був рухомим набором кілець, що зображали рух Меркурія, Венери, Марса, Юпітера і Сатурна – кожен з яких представлений невеликим самоцвітом – разом із шляхом Сонця, фази Місяця та положення сузір'їв Зодіаку. На додаток до вивчення цих написів, дослідники створили комп'ютерне моделювання та часткові копії пристрою, щоб випробувати свою нову модель (рис. 2).

Один з найбільших натяків з'явився у результаті аналізу, проведеного у 2016 році, який показав написи на передній обкладинці,

що включали пару значень, 462 роки та 442 роки, які виробники механізму пов'язали з Венерою та Сатурном.

Ці значення є давньогрецькими розрахунками синодичних періодів планет, тобто вони відображають час, необхідний поверненню планет у те саме видиме положення на небі, що і з Землі, згідно з дослідженням.

Синодичні цикли, виявлені для Венери та Сатурна, дозволили команді перепроєктувати систему передач із потрібною кількістю зубів, щоб здійснити такий рух планет, як описано у написах – у комплекті з ретроградними рухами, що виявилися на лицьовій стороні. Це було б відносно простим завданням для однієї планети, але для представлення усіх п'яти відомих планет брали участь надзвичайно винахідливі інженери.

Нова робота розкриває вражаючий рендеринг цілісного механізму, який наближається до поєднання усіх химерних частин головоломки, ніж будь-яка попередня модель. Але це не означає, що артефакт розкрив усі його таємниці – навіть близько. ■