

ВИНАХІДНИК i РАЦІОНАЛІЗАТОР

Читайте в цьому
номері:

• ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:
сьогодення та перспективи
патентно-інформаційного
забезпечення

- АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА
- НОВІ МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ
- МЕХАНІЗОВАНЕ ЧИЩЕННЯ ЛЬОДУ
- ПЕРШІ ЛІТАКИ МАРКИ XAI



З НОВИМ роком!
2005



Адреса: 03142 м. Київ-142, вул. Семашка, 15, Тел./факс: 423-45-39, 423-45-38, E-mail: ANP@LN.KIEV.UA

Засновник журналу:
 Українська академія наук



Зареєстровано:
 Державним комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України



Свідоцтво:
 Серія КВ №4278
 31.07.1997 р.



Головний редактор
 Володимир Сайко,
 кандидат технічних наук



Голова редакційної ради
 Олексій Оніпко,
 доктор технічних наук



Заступник голови
 редакційної ради
 Василь Ващенко,
 доктор технічних наук



Редакційна рада

Баладінський В.Л., д.н.; Бендаловський А.А.; Борисевич В.К., д.т.н.; Булгач В.Л., к.т.н.; Вербіцький А.Г., к.т.н.; Висоцький Г.В.; Войтович О.В.; Горбатюк Д.Л., д.м.н.; Гуляев Ю.М., к.х.н.; Давиденко А.А., к.пед.н.; Демчишин А.В., д.т.н.; Друкований М.Ф., д.т.н.; Дьюмін М.Ф., д. архітектури; Індукав В.К.; Злочевський М.В.; Калита В.С., к.т.н.; Костомаров А.М.; Корнєєв Д.І., д.т.н.; Коробко Б.П., к.т.н.; Кривуд В.Г., д.т.н.; Курський М.Д., д.б.н.; Лівінський О.М., д.т.н.; Печ М.П.; Наритник Т.М., к.т.н.; Чин О.Ф.; Оніщенко О.Г., д.т.н.; Пешій В.А. к.м.н.; Пилин О.В., к.т.н.; Ракітянський В.С.; Сігорських С.В.; Ситник М.П.; Уодд Е.І., д.т.н.; Федоренко В.Г., д.в.н.; Хмаря Л.А., д.т.н.; Хоменко І.І., д.а.н.; Черевко О.І., д.б.н.; Черепов С.В. к. ф.-м.н.; Якименко Ю.І., д.т.н.



Погляди авторів публікацій не завжди збігаються з точкою зору редакції. Відповідальність за зміст реклами несе рекламодавець. Всі права на статті, ілюстрації, інші матеріали, а також художнє оформлення належать редакції журналу "Винахідник і раціоналізатор" і охороняються законом. Відтворення (повнотою або частково) текстових, фото та інших матеріалів без попередньої згоди редакції журналу "VIP" заборонено.

Незважаючи на те, що у процесі підготовки номера використовувалися всі можливості для перевірки фактічних даних, що публікуються, редакція не несе відповідальність за точність надрукованої інформації, в та-кож за можливі наслідки, пов'язані з цими матеріалами.



Підготовка номера використову-



валися всі можливості для пе-



ревірки фактичних даних, що



публікуються, редакція не несе



відповідальність за точність



надрукованої інформації, в та-



жож за можливі наслідки, пов'язані з цими матеріалами.



Погляди авторів публікацій не



завжди збігаються з точкою



зору редакції. Відповідальність



за зміст реклами несе рекла-



модавець. Всі права на статті,



ілюстрації, інші матеріали, а



також художнє оформлення на-



лежать редакції журналу "ViP"



і охороняються законом. Від-



творення (повнотою або ча-



стково) текстових, фото та ін-



ших матеріалів без поперед-



ньої згоди редакції журналу



"VIP" заборонено.



Незважаючи на те, що у процесі



підготовки номера використову-



валися всі можливості для пе-



ревірки фактичних даних, що



публікуються, редакція не несе

Новини науки і техніки

2



Винахідники пропонують

4

Школа винахідника і науковця

5

Кочеткова А.В.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:

сьогодення та перспективи патентно-інформаційного забезпечення

7

Департамент повідомляє

7

Новітні ідеї, рішення, технології та проекти

10

Шкріль М.І.

ВІТРОВА ЕНЕРГОСТАНЦІЯ ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

16

Матеріали та технології

22

Борисевич В.К. и др.

ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ШТАМПОВКА С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОЭЛЕКТРОДНЫХ РАЗРЯДНЫХ БЛОКОВ

26

Цепляєва Т.П.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

31

Медицина

34

Ющенко В.

ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ДИСПЛАЗИЕЙ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ МЕТОДОМ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

36

Телекомуникації

40

Оссауленко Н.Ф. и др.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ КАТОДОВ ПРЯМОГО НАКАЛА

44

Шутовский В.В.

АНАЛИЗ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЯМОНАКАЛЬНЫХ КАТОДОВ

48

Беріть та впроваджуйте

52

Погорельський С.В.

МЕХАНІЗОВАНЕ ЧИЩЕННЯ ЛЬОДУ З ПОВЕРХОНЬ

56

З історії авіації

60

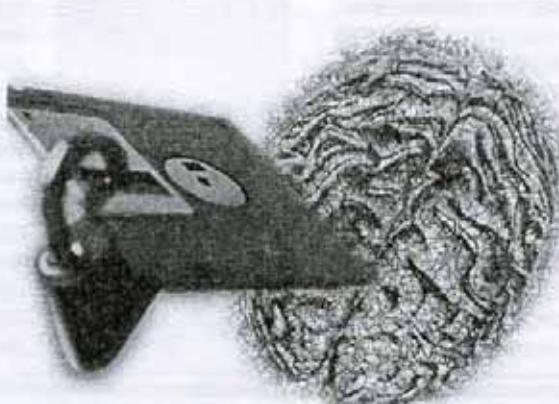
Цепляєва Т.П.

ПЕРВЫЕ САМОЛЕТЫ МАРКИ ХАИ

64

Новини науки і техніки

68



Формат 60*84 /
 Папір крейдений.
 Ум.-друк. арк. 4,65.
 Націл. 5 000 прим.
 Зам. №24-615.
 Видавництво ГУ "Фенес".
 01033, Київ-32,
 вул. Саксаганського, 2.
 Тел.: 235-50-55.
 Сайт: www.djx271.
 від 07.12.2000 р.
 Макет, малюнки, верстка
 — О. Сарніка.
 Виконавчий дизайнер
 — Л. Олешко.

ВІЧИЗНЯНІ НОВИНИ НАУКИ І ТЕХНІКИ

ЗАКОРДОННІ

ВОДОРОСЛЬ ДАЛА МЕДИКАМ НОВОЕ ОРУЖИЕ ПРОТИВ МИКРОБОВ

Исследователи из университета Нового Южного Уэльса (*University of New South Wales*) сообщили, что новый метод лечения холеры и, возможно, абсолютно новый тип антибиотиков может появиться благодаря химикалиям, обнаруженным в австралийской морской водоросли *Dulsea pulchra*.

Учёные говорят, что извлечённые из водоросли компоненты, известные как фураноны (*furanones*), могут заставить вызывающие холеру бактерии не включать инициирующие болезнь механизмы.

Дело в том, что фураноны не убивают микробов, а просто блокируют их способность посыпать сигналы друг другу — предотвращают бактериальную коммуникацию.

Любопытно, что «пацифизм» фуранонов имел следствием отсутствие какого-либо сопротивления со стороны бактерий — за миллионы лет развития никакой «обороны» у микробов в естественной окружающей среде так и не появилось.

Вероятно, что фураноны могут точно так же воздействовать на многие другие бактерии, вроде тех, что вызывают пищевое отравление, связанные с кишечным фиброзом, стафилококком и туберкулёзом.

Австралийские учёные пока ограничились лабораторными испытаниями, но теперь планируют опыты на мышах.

ТЁПЛЫЕ НОУТБУКИ УГРОЖАЮТ МУЖЧИНАМ БЕСПЛОДІЯМ

Доктор Ефим Шинкин (*Yefim Sheynkin*) и его коллеги из университета Нью-Йорка (*State University of New York in Stony Brook*) полагают, что использование ноутбуков по несколько часов в день может угрожать мужчинам бесплодием.

Связь между высокой температурой и репродуктивной функцией сильного пола давно известна, поэтому будущим отцам часто рекомендуют избегать принятия горячих ванн и не носить слишком утеплённые брюки. По словам Шинкина, исследовать воздействие нагревающегося во время работы ноутбука на мужчин, держащих компьютер на коленях, предложил ему один из студентов, посещающих лекции о причинах бесплодия. Этот студент заметил, что портативные машины производят внутри себя температуры больше 70° С, притом, что мужчины долгое время удерживают этот источник тепла у своих гениталий.

Доктор решил провести эксперимент, для которого привлек 29 здоровых мужчин в возрасте от 21 до 35 лет. Их попросили в течение одного часа в сидячем положении использовать портативный компьютер, положив его на сведенные ноги. Потом добровольцам было предложено точно так же посидеть час, но уже без ноутбука.

Тем временем электронные датчики измеряли температуру в области яичек и мошонки каждые три минуты. Оказалось, что даже без



компьютера температура поднялась на 2,1° С, а ноутбук прибавил ещё 0,7°. Учёные полагают, что повышение на 2,8° достаточно для воздействия на качество спермы и репродуктивную функцию.

ПОД ПОДСОЛНУХОМ: НА МОГИЛАХ МОБІЛ ВYРАСТАЮТЬ ЦВЕТЫ

Нірван возглавляє робочу групу в університеті Уорика (*University of Warwick*), яка разом з фірмою *PVAXX*, спеціалізуючись, істоти сказати, на виробництві піддонов, і при участі компанії *Motorola* зобразила «новий спосіб переробки мобільників». Викратце спосіб звучить так: ставши по яким-то причинам ненужним телефон его владелец може превратити в цветок и растение. Чудеса, да и только. Цитата из пресс-релиза: «Мобильный телефон — одна из вещей, от которых люди наилучше быстро отказываются. Стремительные изменения в технологиях и вкусах приводят к тому, что клиенты постоянно модернизируют свои мобильники, покупают новые модели, выбрасывая старые. А изготовителям под давлением экологов и некоторых клиентов приходится придумывать способы переработки ненужных изделий».

Что ж, тут всё верно. Одни только американцы отправляют на свалки 130 млн телефонов в год, а это 65 тыс. т ядовитых отходов — мы рассказывали об этом. В европейские мусорники ежегодно попадает 100 млн аппаратов.

ІЗОБРЕТЕН САМЫЙ БЫСТРЫЙ МОДУЛЬ ПАМЯТИ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Как сообщает *The Korea Times*, компания *Samsung Electronics* разработала самый быстрый в мире компьютерный модуль памяти для графических приложений. Новая модель GDDR DRAM объемом 512 Мб обеспечивает в два раза большую скорость, чем любой другой аналог. В ноябре прошлого года компания *Samsung Electronics* уже выпустила память 256 Мб GDDR3.

ПАТЕНТ НА ПОДСЛЕДНИКАМ ЗА СОТРУДНИКАМИ

Компания *Avaya* получила патент на программное обеспечение для центров контактных, предназначенное для оптимизации распределения задач между сотрудниками, работающими вне офиса и мобильными сотрудниками — Location Enhanced Automatic Work Distribution. Этот продукт оценивает характеристики мобильной рабочей силы компании и выбирает подходящего сотрудника или ресурс для выполнения текущей задачи и достижения оптимального уровня обслуживания. Технология может использоваться в центрах обработки вызовов для назначения задач представителям мобильной группы сотрудников компании, а также инженерам, обслуживающим оборудование на объекте заказчика. Продолжительность нахождения сотрудника в пути, информация о его местоположении, получаемая при помощи системы глобального позиционирования (*Global Positioning System*), а также другие методы позволяют определить местоположение сотрудников и распределить задания между ними.

АМЕРИКАНЦЫ РЕШИЛИ ПОСТРОИТЬ НОВЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ

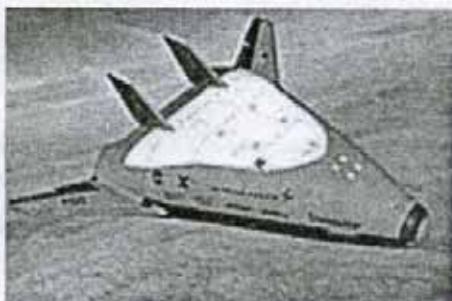
Гибель американского шаттла «Колумбия» и амбициозные планы президента США Дж. Буша по колонизации Луны и Марса заставили Национальное агентство по аэронавтике и космическим исследованиям приступить к разработке нового космического корабля. Год назад инженеры из многих компаний представили NASA полтора десятка проектов летательных аппаратов самых разнообразных концепций. Но сегодня спор продолжают лишь два проекта, за которыми, как и следовало ожидать, стоят гиганты Boeing и Lockheed Martin. Именно эти компании сегодня связаны со строительством и обслуживанием шаттлов.

NASA планирует израсходовать около 5 млрд. долл. на исследования в рамках программы Space Launch Initiative. Прежде всего США решили в принципе отказаться от полностью многоразовых систем, самолетов-разгонщиков и космических аппаратов, способных стартовать с обычных аэродромов. Причина не только в авариях шаттлов, но и в экономичности и надежности российских одноразовых кораблей «Союз». В частности, на американских специалистов произвела большое впечатление посадка в нештатном режиме корабля «Союз-TMA-2» в мае 2003 года, когда машина сорвалась с управляемого на баллистический спуск, но доказала высокую устойчивость. Николая Бударина и Кеннета Баузэрсона, которые приземлились в 500 км от назначенного места и испытали 8-кратную перегрузку, пришлось выносить из спускаемой капсулы на руках, но опасений за жизнь космонавтов, которых страховала парашютная система, не возникло.

Американские конструкторы все больше склоняются к некоему гибриду родного шаттла и российского «Союза». Orbital Space Plane, который создается Lockheed Martin в кооперации с уважаемыми Northrop Grumman и Orbital Sciences, — это крылатая капсула, рассчитанная на экипаж из 4–5 человек. Капсула стартует в космос при помощи ракет среднего класса. Новое для американской ракетной техники то, что в проекте предусмотрен отказ от традиционных твердотопливных ускорителей, которые, по многим версиям, стали причиной гибели «Челленджера» в 1986 году и «Колумбии» в 2003 году.

Второй вариант — выход космического корабля в верхние слои атмосферы на спине большого самолета мощностью сродни стратегическому бомбардировщику, который затем возвращается на аэродром. Обе схемы откровением не являются и подробно обсчитаны в том числе и российскими инженерами. Многие эксперты считают, что возвращаемые носители будут дешевле сбрасываемых, которых и тому же стало так много, что они засоряют окрестные земли.

В обоих вариантах космический корабль будет в 4–5 раз меньше нынешнего шаттла, но сохранит за счет небольших крыльев возможность для широкого маневра в верхних слоях атмосферы. Это нестное гребование NASA, которое считает необходимым обеспечить доставку заболевшего астронавта с МКС в американ-



кий госпиталь в течение суток, когда нельзя ждать нужного наклонения орбиты. Однако площадь крыльев слишком мала для снижения в плотной атмосфере. Приземление на заключительном этапе будет осуществляться по российской схеме на парашюте.

РОССИЯ И БЕЛАРУССИЯ СОЗДАЛИ СУПЕРКОМПЬЮТЕР

Рейтинг наиболее мощных суперкомпьютерных установок мира издается с 1993 года. Несколько лет назад в наиболее престижную первую сотню вошел суперкомпьютер, установленный в ВЦ РАН, но скоро он потерял свое место. Суперкомпьютеры такого уровня могут производить лишь США, Япония и Россия, и которым в последние годы подключился Китай. И вот объявлено, что в Союзном государстве России и Беларусь создан сверхпроизводительный суперкомпьютер «СКИФ K-1000», который вошел в первую мировую сотню и является самым мощным вычислительным устройством в Восточной Европе.

В разработке суперкомпьютера «СКИФ K-1000» принимали участие Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларусь, Институт программных систем РАН (Переславль-Залесский), НИИ ЭВМ (Минск). Разработка и производство вычислительных узлов кластера, а также сборка и установка тестовой конфигурации системы проведены российской компанией «Т-Платформы» в сотрудничестве с ИПС РАН. Пиковая производительность кластера составляет 2,5 терафлопа (триллион операций в секунду), реальная производительность — 2,032 терафлопа. «СКИФ K-1000», который установлен в Республиканском суперкомпьютерном центре в Минске, занимает площадь 6 м², весит 6,5 т и работает на базе 576 процессоров AMD Opteron (tm).

Предыдущая сверхпроизводительная суперкомпьютерная установка семейства «СКИФ» кластер «СКИФ K-500» занимала 407-ю позицию в рейтинге Top500 в 2003 году. Суперкомпьютер «СКИФ K-1000» в 3 раза превосходит прежнюю установку по производительности и занимает в рейтинге 98-е место.

Место, кто-то скажет, невысокое, но важно то, что темпы роста производительности установок, созданных по программе «СКИФ», опережают темпы роста мировой суперкомпьютерной индустрии более чем в 10 раз. За 4 года мощность установки, замыкавшей первую сотню рейтинга Top500, выросла в 16 раз. За этот же срок производительность суперкомпьютеров семейства «СКИФ» выросла в 185 раз. — Программа «СКИФ», в которой принимают участие около 20 предприятий России и Беларусь, позволила союзной суперкомпьютерной индустрии набрать хороший вектор скорости, который дает основания полагать, что темпы роста нашей индустрии и дальше будут опережать общемировые, — сказал исполнительный директор программы «СКИФ» от России, и.о. директора ИПС РАН Сергей Абрамов. — Один из важнейших результатов программы «СКИФ» — восстановление кооперации России и Беларусь в суперкомпьютерной области, формирование команды, которой по плечу сложнейшие задачи и конкуренция с западными производителями в создании суперкомпьютеров с производительностью в триллионы операций в секунду.



ВИНАХІДНИКИ ПРОПОНОЮТЬ ДЛЯ БІЗНЕСУ ТА ВИРОБНИЦТВА

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, ДРУГІЕ ДВИГАТЕЛИ ІХ ЕЛЕМЕНТИ

Автори, матеріали яких вміщено в цій рубриці, шукають надійних партнерів для реалізації своїх ідей та винахідів. Якщо Вас зацікавила та чи інша вітчизняна розробка, звертайтеся до редакції журналу «Винахідник і раціоналізатор», вказавши реєстраційний номер.

БВІР — 96/685К

Волновая энергетическая установка

Предлагается нетрадиционный источник получения энергии, обладающий более высокой технологичностью и надежностью по сравнению с известными. Преимущества обеспечиваются за счет размещения турбогенераторов на перекрытии волнореза — ящика выше воды и работы их за счет движения воздуха, вытесняемого из внутренней полости и всасываемого в него волнением воды. Установка может быть выполнена блоками по несколько турбоагрегатов в каждом, смешенных один относительно другого по направлению движения волны, что уменьшает частоту пульсации получаемой электроэнергии. Имеется эскизная проработка.

Техническое решение защищено патентом.

Рассматриваются предложения о продаже лицензии на использование изобретения.

БВІР — 97/709К

Технология производства экологически чистого бинарного биотоплива для дизельных двигателей

Предлагается промышленно реализовать технологию. В отличие от известных технологий получения альтернативных топлив растительного происхождения предлагаемая позволяет получить бинарное топливо, которое обладает повышенной, по сравнению с «биодизелем», теплотой сгорания и физическими показателями (плотность, вязкость, поверхностное напряжение и др.), соответствующими ДСТУ 3868-99 «Топливо дизельное. Технические условия». (Государственный стандарт Украины).

Исходными компонентами бинарного топлива являются «биодизель» (метиловые эфиры жирных кислот растительных масел — рапсового, соевого, подсолнечного) и газовый конденсат. Технологическая линия (размеры 10x24 м) получения «биодизеля» (основного компонента) производительностью 750 л/с/утки перерабатывает 2,4 тонн семян и может быть размещена на автомобильном прицепе. Побочными продуктами производства «биодизеля» являются глицерин и жмы.

Для изготовления полупромышленного образца установки по производству бинарного топлива необходимы инвестиции, экв. 25 тыс. \$US.

Рассматриваются предложения о совместном продолжении работ и продаже лицензий.

БВІР — 98/713К

Поршневой двигатель внутреннего сгорания маятникового типа

Предлагается создать двигатель внутреннего сгорания, в котором поступательное движение поршня во вращательное движение вала осуществляется при помощи маятникового механизма. Предлагаемое техническое решение позволяет прогнозировать значитель-

ное повышение КПД и упростить конструкцию.

Имеются схематичные проработки.

Рассматриваются предложения о привлечении инвесторов для разработки эскизной документации, изготовления макетного образца и экспериментальной проверки эффективности технического решения.

Ориентировочная стоимость экспериментальных работ экв. 1 тыс. \$US.

БВІР — 99/731К

Методика и устройство оценки смазывающей способности масел

Предлагается новая методика, позволяющая оценивать смазывающую способность масел путем прямого измерения толщины и прочности граничных масляных слоев.

Измерения производятся на специальном устройстве с использованием метода «стопы». Однако, вместо традиционных пластин для изменения контактно-гидравлического эффекта применены шары. Метод основан на сравнительной оценке полярно-активных и не полярно-активных веществ (олеиновая кислота — работающее масло — вазелиновое масло) с помощью параметра «олеиновое число». Обеспечивает повышенную точность измерений, исключает сложное лабораторное оборудование, просто в осуществлении.

Имеется апробированная методика и опытный образец устройства.

Техническое решение содержит ноу-хау.

Рассматриваются предложения о совместном завершении работ.

БВІР — 100/803К

Новый высокоеффективный комплекс технической оптимизации профиля поршней

Впервые в практике отечественного двигателестроения разработана и внедрена комплексная технология программного проектирования и производства поршней, позволяющая максимально оптимизировать профили их боковых поверхностей.

Обеспечивает получение расчётным путем оптимальных массогабаритных и прочностных характеристик поршня с учётом реальных условий работы двигателя и особенностей его рабочего процесса.

Основана на разработанных и апробированных оригинальных методиках с использованием программы 3-мерного анализа напряжённо-деформированного состояния МКЭ.

Реализация технологии позволяет:

- практически исключить обкатку двигателя по поршневой группе;

- увеличить площадь пятна контакта юбки поршня с гильзой цилиндра;

- уменьшить массу по сравнению с традиционными поршнями для двигателей:

- ВАЗ-2110 и ВАЗ-21083 на 13%,

- ЗАЗ-2112 на 17,7%,

- ЗМЗ-406 на 11,2%

- сократить сроки проектирования в 5–10 раз.

Успешно используется на ОАО «АВТРАМАТ» (г. Харьков) в течение 3 лет.

Технические решения защищены патентом, содержат ноу-хау.

Рассматриваются предложения о продаже лицензий, совместной реализации комплекса с привязкой к типоразмерам поршней заказчика.



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:

сьогодення та перспективи
патентно-інформаційного
забезпечення

Світова спільнота інтелектуальної власності протягом останніх років приділяє значну увагу реалізації одного з головних завдань — використанню новітніх досягнень у сфері інформаційних технологій при здійсненні усіх видів діяльності, пов'язаних із правовою охороною об'єктів інтелектуальної власності.

Головним стратегом у цій сфері є ВОІВ та його Постійний Комітет з інформаційних технологій. ВОІВ розробляє та забезпечує реалізацію перспективних програм та планів цього напрямку, планомірно проводить політику щодо створення інфраструктури інформаційних технологій та їх ефективного використання, актуалізації існуючих, розробки та впровадження нових інформаційних технологій та систем, розширення спектру інформаційних послуг та підвищення їх якості.

Один із найважливіших напрямків — максимальне використання інформаційних технологій з метою підвищення ефективності та сприяння обміну інформацією щодо інтелектуальної власності в електронній формі.

Яке ж місце посідають інформаційні технології у державній системі правової охорони інтелектуальної власності України, як вони впливають на її розвиток, у першу чергу, на рівень патентно-інформаційного забезпечення?



I. Інформаційні технології та комплектування патентно-інформаційних ресурсів

Комплектування патентно-інформаційних ресурсів державної системи правової охорони інтелектуальної власності, до складу яких входять Патентно-інформаційна база для проведення кваліфікаційної експертизи (ПІБ) та Фонд патентної документації громадського користування (ФГК), здійснюється переважно за рахунок міжнародного співробітництва між Держдепартаментом та зарубіжними патентними відомствами, регіональними й міжнародними організаціями.

До України надходить патентна документація 49 зарубіжних країн та 3 міжнародних і регіональних організацій, у тому числі в рамках міжнародного обміну — від 42 патентних відомств та 2 регіональних організацій. Порівняно з попередніми роками дещо зменшилась кількість країн, які надсилають до України свою патентну документацію в рамках обміну, що зумовлено, перш за все, переходом деяких патентних відомств (зокрема Швеції, Фінляндії, Норвегії, Нідерландів) до публікації офіційних бюллетенів на своїх веб-сайтах з одночасним припиненням їх публікації на папері, а також проблемами, пов'язаними з митним оформленням оптичних дисків, що надходять до України.

Комплектування ФГК здійснюється з урахуванням патентно-інформаційних потреб широкого кола науково-технічної громадськості України. Значну частину патентної документації ФГК складають офіційні бюллетени патентних відомств (станом на 1.10.2004 року їх налічувалось понад 14 тис. примірників). Донедавна офіційні бюллетени публікувалися лише на папері навіть відомствами найбільш розвинених країн. В останні роки ця ситуація починає змінюватися на користь електронних носіїв. У 2003 році почали надходити на оптичних дисках офіційні бюллетені Австралії (патенти), Румунії, з 2004 р. — Великої Британії ("Патенти та промислові зразки" та "Товарні знаки"), Росії ("Товарные знаки России"), Узбекистану; з 2004 р. — повні описи до заявок і патентів Канади.



У IV кварталі 2003 р. до ФГК надійшов CD-ROM "Охраняемые патенты в Республике Молдова за 1991–2002 гг." У рамках обміну з Роспатентом отримані CD-ROM "Товарные знаки России" за 1991–2003 рр. Завдяки допомозі ВОІВ у 2004 році ФГК доукомплектуваний патентно-інформаційним продуктом GlobalPat за 2001– жовтень 2003 рр. З 2002 р. ФГК комплектується CD-ROM CISPATENT – спільним патентно-інформаційним продуктом країн СНД.

Дуже важливо, що завдяки вжитим заходам із липня 2004 року відновлено надходження до ФГК та ПІБ патентної документації Японії: описів до заявок, описів до патентів, англомовних рефератів заявок, які, внаслідок проблем, пов'язаних із митним законодавством України, було припинено у II кварталі 2002 року.

Здійснюється поступове доукомплектування ФГК патентною документацією країн, з якими Україна здійснює міжнародне науково-технічне, у т.ч. військово-технічне, співробітництво: на сьогодні до ФГК надходить патентна документація 26-ти з 35-х таких країн.

Усього ФГК містить інформацію стосовно об'єктів інтелектуальної власності (у тому числі, патентну інформацію) 61 країн та 3 міжнародних і регіональних організацій (ВОІВ, ЕПВ та ОАП). **Загальний обсяг колекції оптичних дисків у ФГК на кінець III кварталу 2004 року становить понад 8800 примірників.**

Склад фонду патентної документації, наявного у ФГК, а також його щоквартальні поповнення представлені в розділі "Інформаційні ресурси" на веб-сайті Держдепартаменту (<http://www.sdp.gov.ua>).

Фонд ПІБ містить патентну документацію (офіційні бюллетені промислової власності, описи або реферати патентних документів) 8-ми країн та 3-х міжнародних і регіональних організацій (ВОІВ, ЕПВ та ЕАПО). Поянотекстова документація представлена на CD-ROM практично за весь період, за який вона наявна у цих країнах на оптичному носії. Станом на 1.10.2004 року колекція ПІБ складає понад 10220 диска.

Крім цього, ПІБ комплектується рефератами патентних документів країн мінімуму документації РСТ – спільним патентно-інформаційним продуктом ВОІВ та ЕПВ GlobalPat, колекція якого поповнилась патентною документацією за 2001–2003 рр.

Національна патентна документація у фонді ПІБ представлена описами на паперовому носії, а з 2002 р. – також публікаціями українських патентних документів на спільному регіональному CD-ROM країн СНД CISPATENT. Завдяки цьому патентно-інформаційному продукту ПІБ має також описи до патентів країн-учасниць регіонального проекту, в т.ч. до євразійських патентів, в електронному вигляді.

Концепцією розвитку національної системи правової охорони інтелектуальної власності, затвердженою розпорядженням КМУ від 13.06.2002 р., передбачено створення сприятливих умов для обміну патентною документацією.

Понад 10 років від ЕПВ до Українського патентного агентства надходять великі за обсягом колекції європейських патентних документів на оптических дисках: SPACE-EP-A (повні описи європейських заявок), SPACE-EP-B (повні описи європейських патентів), а також відповідні пошукові реферативні диски SPACE-ACCESS, ACCESS-B. Саме ці колекції складають значну частину пошукового фонду ПІБ.

В рамках міжнародного обміну патентною документацією ЕПВ надсилає до Українського патентного агентства на CD-ROM. Обмін описами до патентів України на винахід нездійснюється через відмову ЕПВ отримувати зазначену документацію на паперовому носії, що зумовлено політикою ЕПВ щодо орієнтування на комплектування своїх фондів зарубіжною патентною документацією на електронних носіях.

Одне з найважливіших завдань на сьогодні – забезпечити подальше отримання Україною патентної документації ЕПВ у рамках міжнародного обміну, тобто на безоплатній основі. Один із шляхів реалізації такого завдання – розвиток двостороннього, більш рівноправного співробітництва з ЕПВ у галузі патентної інформації, в рамках якого з грудня 2003 р. розпочато щомісячну відправку електронною поштою масивів даних до бази даних ЕПВ INPADOC (International Patent Documentation). На сьогодні дані до INPADOC надають патентні відомства 72 країн. БД охоплює близько 45 млн документів, поновлюється щотижня. ЕПВ запропонувала також включати українські дані до Doc-DB (внутрішня пошукова база даних ЕПВ) та до системи esp@cenet.

Включення інформаційних масивів бібліографічних даних щодо патентних документів України до БД ЕПВ сприятиме також підвищенню іміджу України у світовому співторваристві інтелектуальної власності.

Таким чином, перехід значної кількості зарубіжних патентних відомств на публікацію та поширення національної патентної документації на електронних носіях активізує міжнародний обмін, уможливив формування патентно-інформаційних фондів, призначених, в першу чергу, для проведення пошуку для цілей експертизи, на базі сучасних інформаційних технологій.

Однак, упровадження сучасних інформаційних технологій принесло не тільки позитивні результати.

Протягом останніх трьох років загострилась проблема комплектування ПІБ та ФГК зарубіжною патентною документацією на CD-ROM (у т.ч. шляхом міжнародного обміну), зарубіжними періодичними виданнями на будь-яких носіях, які пов'язані з особливостями митного та зовнішньоекономічного законодавства України, а також Із набранням у 2002 р. чинності Законом України "Про особливості державного регулювання діяльності суб'єктів господарювання, пов'язаної з виробництвом, експортом, імпортом дисків для лазерних систем читування". У зв'язку з цим Українському вживуються певні заходи для усунення цих проблем, при цьому вирішення значної їх частини потребує участі відповідних структурних підрозділів Держдепартаменту.

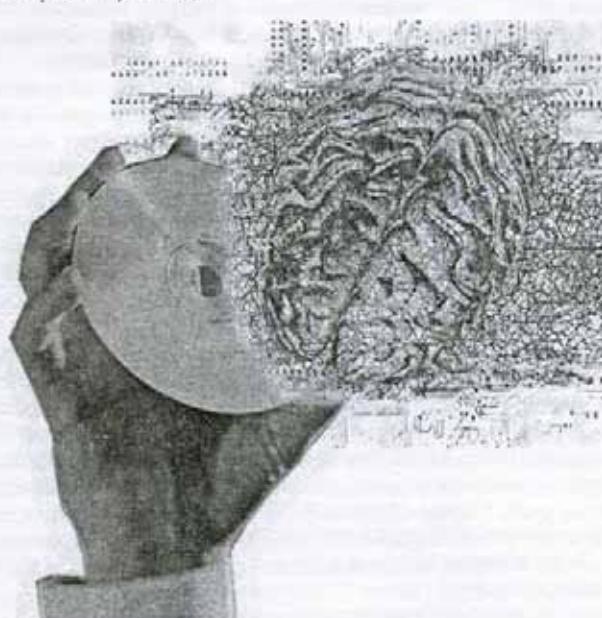
Практика використання ПІБ показала, що перелік зарубіжних країн, патентна документація яких входить до її складу, має бути розширенний. Існує декілька різних шляхів вирішення цього питання:

1. Розширення географії країн, представлених у ПІБ, до обсягу країн, патентна документація яких входить до Мінімуму РСТ

Зазначена задача може бути вирішена такими шляхами:

- забезпечення одержання у рамках міжнародного обміну ще одного примірника зарубіжної патентної документації, яка надходить до ФГК для подальшого вклопчення її до ПІБ. Такий шлях не вирішить проблему у повному обсязі, оскільки значна кількість партнерів по міжнародному обміну не має потреби у другому примірнику патентної документації України;

- передання до ПІБ зарубіжної патентної документації, яка надходить у рамках міжнародного обміну і на сьогодні передається



до складу ФГК. Такий шлях частково вирішує проблему комплексування ПІБ, однак позбавляє ФГК зазначеної зарубіжної патентної документації, а широкий загал користувачів патентної інформації — доступу до неї в єдиному в Україні фонді, який її містить;

— створення на сервері для цілей експертизи інтегрованої БД "Винаходи зарубіжних країн", до якої має бути включена наявна в Укрпатенті (у ПІБ та ФГК) зарубіжна патентна документація визначених країн на оптичних дисках CD-ROM та DVD, що забезпечить підвищення якості та оперативності пошукових робіт для цілей експертизи.

Уведення в дію такої БД у повному обсязі, окрім фрагменті яких вже функціонують в Укрпатенті, стане новим важливим кроком у системі заходів щодо впровадження нових інформаційних технологій для цілей експертизи;

— завершення в Укрпатенті комплексу робіт для забезпечення переходу на електронні носії даних (CD-ROM) для публікації, зберігання, використання та розповсюдження національної патентної інформації, що забезпечить можливість здійснення міжнародного обміну патентною документацією з країнами, які не обмінюються документацією на паперових носіях.

2. Використання при проведенні пошуку для цілей експертизи баз даних, у тому числі комерційних, доступ до яких надається через INTERNET

Створення та використання локальних інформаційно-пошукових систем, зокрема, із використанням оптичних дисків (як, наприклад, в Укрпатенті — ПІБ), тривалий час залишалось домінуючою технологією при проведенні пошуку.

На сьогодні фахівці Укрпатенту набули значного досвіду проведення пошуку патентних документів через Інтернет, що дозволило значно розширити обсяг доступної інформації для визначення рівня техніки. З метою підвищення ефективності використання зарубіжної патентної документації у 2004 році розроблено "Рекомендації щодо використання патентних класифікацій ECLA та FI, F-Terms для пошуку патентної інформації в Інтернеті".

На часі застосування більш складних для виконавців, але й більш ефективних пошукових засобів, якими оснащені, зокрема, комерційні бази даних, в першу чергу деякі з 200 БД, що надаються провайдером STN International. Прийняття рішення щодо їх використання залежить не тільки від наявності відповідних технічних засобів, професійного рівня фахівців, але й, головне, від фінансування таких робіт у необхідному обсязі.

Фахівці Укрпатенту систематично працюють над питанням можливості використання в ході проведення пошукових робіт нових БД непатентної літератури, що надаються через Інтернет. На сьогодні опрацьовуються пошукові можливості безоплатної БД непатентної літератури IP.com — Prior Art Database (a Manning & Napier Company, USA). Зазначена компанія здійснює реалізацію ініціативи стосовно розповсюдження БД IP.com — Prior Art Database серед патентних відомств шляхом надання ім безоплатного доступу до неї через Інтернет, а також проводить навчання користування нею. Доступ надає можливість необмеженого повнотекстового пошуку непатентної літератури, а також безоплатне винагаження документів з БД. Доступ до зазначеного БД на сьогодні мають понад 20 патентних відомств, у т.ч. США, Іспанії, Румунії, Чеської Республіки, Естонії, а також ЄПВ.

II. Актуалізація довідково-пошукового апарату

Сучасні інформаційні технології впливають на концептуальні підходи до вирішення тієї чи іншої проблеми, на усі функції та процеси, технологічні ланки національних систем інтелектуальної власності, у тому числі у сфері використання міжнародних класифікацій об'єктів промислової власності.

Основним напрямком патентно-інформаційного забезпечення процесу проведення Укрпатентом кваліфікаційної експертизи заявок на винаходи є актуалізація українських версій довідково-пошукового апарату до фонду патентної документації, у т.ч. із

застосуванням сучасних інформаційних технологій, яка проводиться на виконання "Заходів щодо реалізації Концепції розвитку національної системи охорони інтелектуальної власності на 2002–2005 роки", затверджених наказом МОН від 13.12.2002 р. №701.

Відповідно до циркуляра ВОІВ від 25 липня 2003 року № СЛОС 9.00 з 1 січня 2004 року набула чинності восьма редакція Міжнародної класифікації промислових зразків (МКПЗ-8).

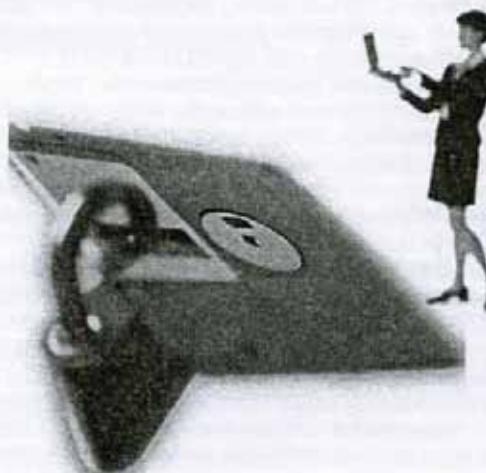
У 2003 році у встановленому порядку забезпечено виконання робіт щодо перекладу з англійської мови на українську, науково-термінологічної обробки змін та доповнень до 7-ї редакції МКПЗ, виготовлення та видання друком повнотекстової українсько-англійської паперової версії 8-ї редакції МКПЗ.

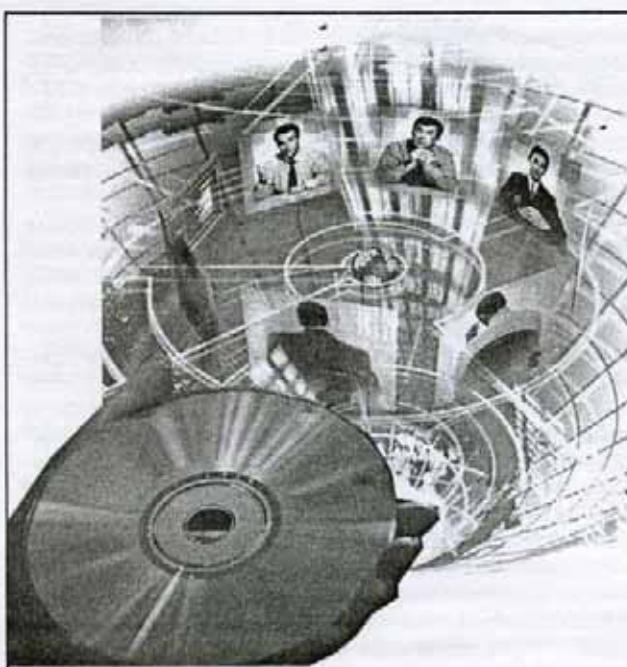
МКПЗ-8 опублікована як додаток до офіційного бюллетеня "Промислова власність" №4 за 2004 рік та запроваджена у діяльність державної системи правової охорони інтелектуальної власності наказом Держдепартаменту №22 від 9.03.2004 р. з дати опублікування. Здійснено безоплатну розсилку МКПЗ-8 усім установам та організаціям (у т.ч. ДНТБ, територіальним Центрам науково-технічної та економічної інформації — ЦНТЕІ), які, відповідно до Ресстрів безоплатної розсилки, затверджені Держдепартаментом, отримують офіційний бюллетень "Промислова власність". Така форма забезпечення певного кола юридичних осіб виданням нової редакції МКПЗ застосовується вперше. Друковане видання МКПЗ-8 розповсюджується Укрпатентом також окремо від бюллетеня.

У вересні філію Укрпатенту "Український центр інноватики та патентно-інформаційних послуг" (УкрЦІПП) завершено роботи з виготовлення електронної версії 8-ї редакції МКПЗ-8 на CD-ROM із пошуковою системою, що значно підвищить ефективність та зручність її використання. Розповсюдження CD-ROM — версії МКПЗ-8 здійснює УкрЦІПП.

Протягом декількох років під егідою ВОІВ здійснюється глобальна реформа Міжнародної патентної класифікації (МПК), 8-а редакція якої набуває чинності з 1 січня 2006 року.

Мета реформи — зробити МПК максимально пристосованою до сучасних інформаційних технологій, зокрема, до пошуку в електронних БД. Проведення реформи МПК не лише зумовлене, але й уможливлено сучасним станом розвитку інформаційних технологій. Як відомо, вона передбачає створення більш гнучкої й мобільної системи перегляду МПК; проведення постійного рекласифікування патентних документів, принаймні мінімуму РСТ, за останньою редакцією МПК; класифікування великих фондів патентної документації за більш розгалуженим поглибленим рівнем, а менших національних фондів — за більш компактним базовим рівнем. Оскільки до поглибленого рівня МПК будуть постійно вноситись зміни, він публікуватиметься лише в Інтернеті.





Запровадження нової редакції МПК у відомствах потребувати межевання підготовки до зміни технології класифікування, яка включатиме застосування Інтернету, та нової форми представлення індексів МПК у базах даних та на патентних документах, що публікуються (відповідно до нових редакцій Стандартів ВОІВ ST.8 та ST.10/C), перекладу тексту МПК-8 на національну мову. Зважаючи на це, Укрпатент заздалегідь спланував низку заходів, які мають забезпечити успішне запровадження МПК-8 в Україні, зокрема, розроблено "План заходів щодо запровадження в Україні 8-ої редакції Міжнародної патентної класифікації", в рамках виконання якого у квітні 2004 року директором Служби систем пошуку технічної інформації ВОІВ паном М. Макаровим проведено тематичний семінар із питань реформи МПК для фахівців Укрпатенту.

III. Національні патентно-інформаційні ресурси на електронних носіях

Певні проблеми комплектування ПІБ та ФГК зарубіжною патентною документацією на CD-ROM (у т.ч. шляхом міжнародного обміну) тривалий час були пов'язані з відсутністю національної патентної документації на CD-ROM, оскільки деякі зарубіжні відомства віддають перевагу обміну виключно на електронних носіях. Угодою про створення регіонального патентно-інформаційного продукту країн СНД на CD-ROM (Ст. 4, п. 7), яку укладено наприкінці 2001 року і учасницю якої є і Україна, було передбачено централізоване здійснення міжнародного обміну для всіх учасників Угоди, однак, до сьогодні Укрпатент не отримав офіційного повідомлення про вирішення цього питання від Координатора проекту — Роспатенту. При цьому Укрпатентом продовжувались роботи, що забезпечують виконання Україною зобов'язань у рамках зазначененої Угоди.

З метою застосування електронних носіїв, сучасних видавничих технологій та програмних засобів для публікації національної патентної документації протягом 2003—2004 років Укрпатентом проводиться роботи щодо переходу на електронні носії для публікації офіційних видань Держдепартаменту. Передбачається, що у 2005 році розпочнеться випуск CD-ROM «Винаходи в Україні» та CD-ROM «Зареєстровані в Україні знаки для товарів і послуг». Протягом трьох років УкрЦПП виготовляє та розповсюджує копію офіційного бюллетеня "Промислова власність" на CD-ROM.

Очікується, що офіційний бюллетень "Промислова власність" буде зареєстрований за встановленими правилами, як офіційне видання на CD-ROM. Процедура

його розповсюдження у 2005 році не зміниться.

Передбачається поступовий переход до розсилання національної патентної документації на електронних носіях. Не виключено, що згідно з існуючою міжнародною практикою у перехідний період буде здійснюватись надсилання як електронного, так і паперового видання.

Переход до публікацій, зберігання, використання та розповсюдження національної патентної документації на CD-ROM даст можливість розширити обсяг міжнародного обміну для комплектування ПІБ та ФГК, значно зменшити виробничі площини для зберігання патентної документації, витрати на її пересилання, відкриє нові можливості підвищення якості та оперативності її пошуку.

Міжнародна практика охорони об'єктів інтелектуальної власності обумовлює використання сучасних інформаційних технологій, БД та телекомунікаційних засобів. На сьогодні майже всі патентні відомства розвинених країн світу мають інтерактивні (як безоплатні, так і комерційні) електронні бази даних, у яких накопичуються вичерпні відомості про видані ними патенти.

Вирішена проблема забезпечення доступу до національної патентної документації через Інтернет і в Україні. З грудня 2002 року інтерактивна спеціалізована база даних (СБД) «Винаходи в Україні» введена в дослідну експлуатацію, підключена до мережі INTERNET (<http://www.ukrpatent.org>), що забезпечує оперативний доступ до інформації про винаходи, зареєстровані в Україні. Актуалізація СБД здійснюється щомісячно одночасно з офіційною публікацією відомостей про видачу патентів України на винаходи.

З травня 2004 року почала функціонувати БД "Зареєстровані в Україні знаки для товарів і послуг", з 1 липня 2004 року — БД "Промислові зразки, зареєстровані в Україні", доступ до яких здійснюється через INTERNET на договірних засадах. Текст договору та інструкції для користувачів розміщений на веб-сайті Укрпатенту (www.ukrpatent.org).

З метою систематичного інформування усіх користувачів на веб-сайті Держдепартаменту (<http://www.sdip.gov.ua>) розміщено рубрику "Інформаційні ресурси", здійснюється її постійний моніторинг.

IV. Комплектування патентних фондів системи НТІ національною патентною документацією

Сприяння доступу регіонів України до зарубіжної патентної документації через Інтернет

Починаючи з 1993 р. на безоплатній основі здійснюється комплектування патентних фондів органів національної системи НТІ — ДНТБ, ЦНТЕІ національною патентною документацією (описами до патентів на винаходи та офіційним бюллетенем „Промислова власність“) на паперових носіях.

У 2003—2004 роках тривало поповнення патентною документацією України фондів національної системи науково-технічної інформації (НТІ): Державної науково-технічної бібліотеки, УкрЦНТЕІ та 22 територіальних ЦНТЕІ. Незважаючи на те що у 2003 році деякі ЦНТЕІ втратили самостійність та змінили підпорядкування, Держдепартамент продовжував забезпечувати їх комплектування офіційним бюллетенем „Промислова власність“ та описами до патентів України на безоплатній основі.

Питання щодо переходу на комплектування системи НТІ патентною документацією України на електронних носіях передбачено відповідними розпорядчими документами, серед яких Концепція розвитку національної системи правової охорони інтелектуальної власності (затверджена Розпорядженням КМУ від 13 червня 2002 р. №321-р.); заходи щодо реалізації Концепції розвитку національної системи правової охорони інтелектуальної власності на 2002—2005 роки (затверджені Наказом МОН від 13.12.2002 р. №701) тощо.

Передбачається, що з 2005 року розпочнеться комплектування патентних фондів установ системи НТІ національною патентною документацією на CD-ROM.

Одним з основних завдань, визначених "Концепцією розвитку національної системи правової охорони інтелектуальної власності", є інформаційне забезпечення діяльності у сфері інтелектуальної власності і, як очікуваний результат, "доступ широкого кола засідівленіх

осіб до сучасних інформаційних ресурсів інтелектуальної власності".

Фахівці установ та організацій державної системи НП, НАН України неодноразово наголошували на тому, що протягом тривалого часу (орієнтовно з 1992 року) фонди патентної документації системи НП не комплектуються поточною зарубіжною патентною документацією у зв'язку з відсутністю бюджетного фінансування на зазначені цілі, що стримує розвиток ринку інтелектуальної власності в Україні.

На сьогодні доступ фізичних та юридичних осіб до зарубіжної патентної документації здійснюється на базі ФГК. Однак, використання фондів ФГК ускладнено для установ та організацій, які знаходяться в інших містах України.

Разом з тим, враховуючи, що на сьогодні значна кількість зарубіжних патентних відомств, міжнародних та регіональних організацій інтелектуальної власності надають через INTERNET безплатний доступ до своїх патентних БД, забезпечення потреб широких кіл користувачів у використанні зарубіжної патентної документації може здійснюватись через INTERNET.

У рамках виконання п. 15.1 "Першочергових заходів з охорони в Україні прав на винаходи, інші об'єкти промислової власності", затверджених постановою спільного засідання Президії НАН та колегії МОН України від 13.06.2001 №171, з метою сприяння безоплатному доступу регіонів України до зарубіжної патентної документації через INTERNET у 2002 та 2003 роках усім зацікавленим ЦНПЕІ надіслано електронну пошту "Перелік адрес патентних та науково-технічних баз даних, до яких надається безоплатний доступ через Інтернет". Запити щодо надання актуалізованого переліку в 2004 році не надходили.

З метою поширення досвіду щодо технології використання деяких із зазначених БД для фахівців установ та організацій державної системи НП, НАН України, спеціалізованих наукових бібліотек, вищих навчальних закладів, підприємств, 13 жовтня 2004 року Укрпатентом спільно з УкрІНТЕІ проведено безоплатний науково-практичний семінар на тему: "Технологія проведення пошуку в патентних та непатентних базах даних, безоплатний доступ до яких надається через Інтернет". На семінарі проведено презентацію "Рекомендації щодо використання патентних класифікацій ЕСЛА та FI, F-Terms для пошуку патентної інформації в Інтернеті", які усім зацікавлені фізичні та юридичні особи можуть придбати у Укрпатенті.

Державна система правової охорони інтелектуальної власності створена в Україні 12 років тому і поки що не має такого багаторічного досвіду, як патентні відомства розвинених країн: як відомо, перший патент у Франції було видано у 1791 році, патентні закони у США було прийнято у 1790 році, а в Англії — у 1628 році (Положення про монополії).

Орієнтація на політику ВОІВ у сфері новітніх інформаційних технологій, вивчення перспектив розвитку цього напрямку в національних системах інтелектуальної власності, опрацювання відповідного досвіду патентних відомств провідних країн та його впровадження, набуття власного досвіду — запорука зростання рівня патентно-інформаційного забезпечення в Україні.



**ПРЕС-СЛУЖБА
ДЕРЖАВНОГО
ДЕПАРТАМЕНТУ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**

Новий інформаційний продукт

Новий інформаційний продукт Державне підприємство "Український інститут промислової власності" (Укрпатент) впродовж останніх років здійснює комплектування Фонду патентної документації громадського користування (ФГК), який розпочав своє функціонування в 1999 році у структурі Філії Укрпатенту "Український центр іноватики та патентно-інформаційних послуг" (м.Київ, бульвар Лесі Українки, 26).

З грудня 2004 року спеціалісти, які використовують наявні у ФГК патентно-інформаційні ресурси для наукових та виробничих потреб, матимуть можливість ефективно та оперативно проводити пошук інформації у ретроспективному фонді описів винаходів до авторських

свідоцтв СРСР та патентів Російської Федерації з використанням сучасних інформаційних технологій, зокрема дисків DVD.

Завдяки заходам, вжитим Укрпатентом, Федеральний інститут промислової власності Роспатенту нещодавно, в рамках міжнародного обміну патентною документацією, надіслав до України комплект описів винаходів до авторських свідоцтв СРСР та патентів Російської Федерації за період 1924- 1993 рр. на 86 дисках DVD. Диски супроводжуються програмним забезпеченням ППС MIMOSA, за допомогою якого можна проводити всі види патентного пошуку.

Прес-служба Укрпатенту





ВІТРОВА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ для альтернативної енергетики

В теперішній час і раніше енергію повітря практично використовували двома засобами: за допомогою пропелера (вітряка — млина або електровітроагрегата) і паруса корабля. В обох випадках вітер не прискорюється. Запропонована в цій статті вітрова електростанція використовує інший підхід до використання повітря.

Як раніше використовували повітря? Були дідові пропелерні млини і, потрібно особливо відмінити, парусні кораблі. Чому парусні кораблі так і зосталися з парусами і не були замінені, здається, більш досконалим пропелерним вітролесом? Одношовкова система навіть багатоповерхових вітрил могла ловити все повітря при попутному його напрямку (що, до речі, траплялося дуже рідко). Але це було протиprirodno й, головне, невигідно — довгий корабель і тільки одна щогла з вітрилами. Звичайно ж будували дво-, три-, навіть чотиришовкові вітрильники. Весь корабель намагалися завісити вітрилами. Але всі ці вітрила могли піймати повітря усе разом і без перешкод один одному тільки в тому випадку, коли вітер був спрямований під кутами (десь більше, ніж в 45° до осьової поздовжньої лінії судна). Тобто знову впіймати вітер тільки частково. Але, на відміну від пропелера, що переробляє вітер тільки в площині, щоглистий вітрильник перероблив вітер уже за допомогою обсягу, тому щоглиста вітрильна система так і не була замінена пропелером.

Запропоновані теоретичні моделі

Сьогодні запропоновано безліч варіантів механізмів для переробки вітру, але дотепер тільки пропелер широко застосовується на практиці, а інші пристрой так чи інакше поступаються пропелеру. Разом з цим у будь-якому пропелері половина сила вітру тисне на лопаті й тільки друга половина вітру змушує ці лопаті обертатися. Вітер губиться повністю від землі до лопатей.

Вся сучасна вітросенергетика базується в основному на пропелерних типах вітродвигунів. Пропелерні вітродвигуни досконалі, порівняно мало матеріалоємні, забезпечують досить високий коефіцієнт використування енергії вітру (КВЕВ). Існує теорія, яка відстоює в основному тільки пропелерні типи вітродвигунів. Так, наприклад, барабаний тип вітродвигуна підлягає різкій критиці за дуже велику матеріалоємність, за відсутність будь-яких переваг, за низький КВЕВ (навіть теоретично не більше 25%).

А пропелер хоча і досконалій, але переробляє вітер тільки через два виміри — через площину. Пропелер губить частину вітрової енергії через флюгування лопаті, генерує ультразвук; для одержання великої потужності необхідне розміщення в місцевостях із сильними вітрами, а також на величезній території, тому що потрібна безліч окремих віtroагрегатів для одержання сумарної потужності.

А що тоді пропонована ВЕС із горизонтальним валом великої довжини, або з барабанним валом? Були запропоновані лише теоретичні викладки, з яких і був отриманий низький КВЕВ. Цей теоретичний висновок викладений в книзі Фатеєва «Вітродвигатели и ветроустановки» ще в далекому 1957 році. Але подібних висновків дійшли і в американській книжці «Вітросенергетика» під авторством Д. де Рензо, яку було видано в Москві видавництвом «Енергоатоміздат» в 1982 році (американське видавництво 1979 року). За цей час було винайдено конфузор. Але такий конфузор, який ми спостерігаємо в прототипі, дуже вже недосконалій, хоча авторське свідоцтво винахідника Чередніченко SU 1268792 A1 1986 року йшло по заяві Франції № 2446391, опублікованій в 1980 році. Виходячи з моїх експериментів, можливо зробити висновок, що подібні винаходи робилися не виходячи з-за столу (і цьому є докази, описані нижче). Справа в тому, що за законами

фізики газ або рідина в трубі при зменшенні діаметру труби збільшує швидкість протікання. Це в лабораторії і в техніці так. В природі річка, обмежена земним тяжінням і скелями, теж збільшує швидкість потоку. От і винайшли конфузор для того, щоб він звужив потік вітру і, як наслідок, збільшив його швидкість. Й застосували вітротурбіну з барабанними площинами та приладили побільше площин лопатей, та вихідний до лопатей зір короба конфузору зробили точно по зовнішньому периметру обертаючих лопатей — і все це для того, щоб прискорити вітер якомога сильніше віяв на барабанне вітротурбіни. Але ж вітер повністю вільний і вітру простіше, природніше обійтися цією конфузором в основному сторону, тим більше конфузор малих розмірів, коли в усіх кінцях практично безкінечний, нічим не обмежений, повітряний простір. Іншими словами, застосували конфузор, але він нічого не дав для покращення ефективності дії вітру на барабанне вітротурбіни. Скоріше навпаки — погіршив! При випробуваннях подібних конфузорів я спостерігав слабке обертання вітротурбіни, а часом тільки коливальні рухи його. Потрібно було шукати інші підходи.

Так, при випробуваннях той самий прототипний конфузор, але з прямокутним зізом на вихід (відносно до всієї його симетрії) показав набагато кращу ефективність. Головне те, що вітер заходить в конфузор, там прискорюється і потім, вихідчи, з більшою швидкістю діє на лопаті, які поверх лопатей, супроводжує лопаті в подальшому обертанні. Хоча при цьому, на перший погляд, велика частина вітрового потоку ніби втрачалася. Недоліком прототипу було тільки те, що вітер діє одночасно тільки на 1–2 лопаті з шести, тоді як на пропелері вітер завжди діє на всі наявні лопаті.

Переваги і винаходи ВЕС

Я переробив і запропонував новий вітровод-конфузор. Вітроводи-конфузори, засновані в кожній секції і направляючого апарату багатоповерховими, могли реальнно збільшити кількість лопатей в барабанному вітротурбіні, на які діє вітер. Тим більше кожний вітровод-конфузор, дякуючи своїм вигинам, не має тих рівних горизонтальних площин, що має прототипний конфузор, отже, не має збігу паралельності площин лопатей і площин, в яких діють прискорені вітрові потоки, тому він ефективніший і в цьому плані.

Було також запропоновано двобічний симетрично-ідентичний спрямовуючий апарат, який без будь-якої переробки міг спіймати вітри протилежних напрямів і також забезпечувати дифузорний вихід відпрацьованих вітрових потоків.

Було запропоновано лопаті двобічного обертання спершу з двома вигинами в по-перечному перетині, а потім з трьома такими вигинами. Основне те, що в умовах дії на них декількох прискорених вітрових потоків такі лопаті не мають збігу паралельності площин лопатей з площинами, в яких діють прискорені вітрові потоки, що особливо спостерігалось в прототипній конструкції. Також дуже важливо, що в обидва боки пропоновані лопаті обертаються майже з однаковою ефективністю. Це лопаті двобічного обертання, в яких барабанні площини відсутні.

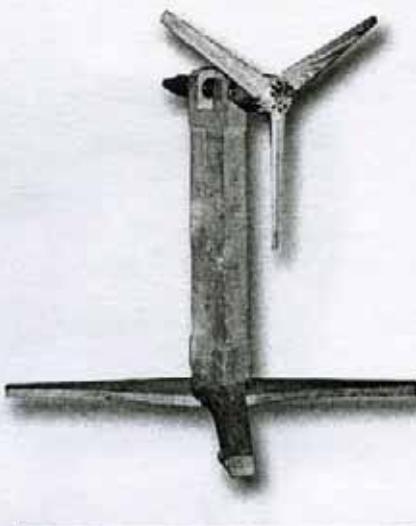
На цей час, після багатьох різних експериментів з моделями, мною було зроблено основний висновок — потрібно обов'язково створювати умови і можливості вітровим потокам якомога вільніше омивати вітротурбіну, іншими словами, потрібно створювати побільше різних протягів. Тим більше це потрібно обов'язково створювати при обладнанні вітротурбіни багатоповерховим спрямовуючим апаратом.

Разом з тим, результати багатьох випробувань показали, що багатоповерхові конфузори не зовсім доцільні. Справа в тому, що при дії декількох прискорених вітрових потоків на вітротурбіну вони, прямо кажучи, ефективно не потовплюються, діючи на вітротурбіну. Остаточний висновок всіх згаданих випробувань — для найбільш ефективної роботи багатоповерхового спрямовуючого апарату цілком достатньо і двоповерхового конфузора. При цьому набагато зменшується матеріалоємність спрямовуючого апарату, суттєво зменшується висота всієї споруди ВЕС, набагато нижче висота розміщення горизонтального валу, а значить і всього вітротурбіни. Це забезпечує також збільшення надійності конструкції.

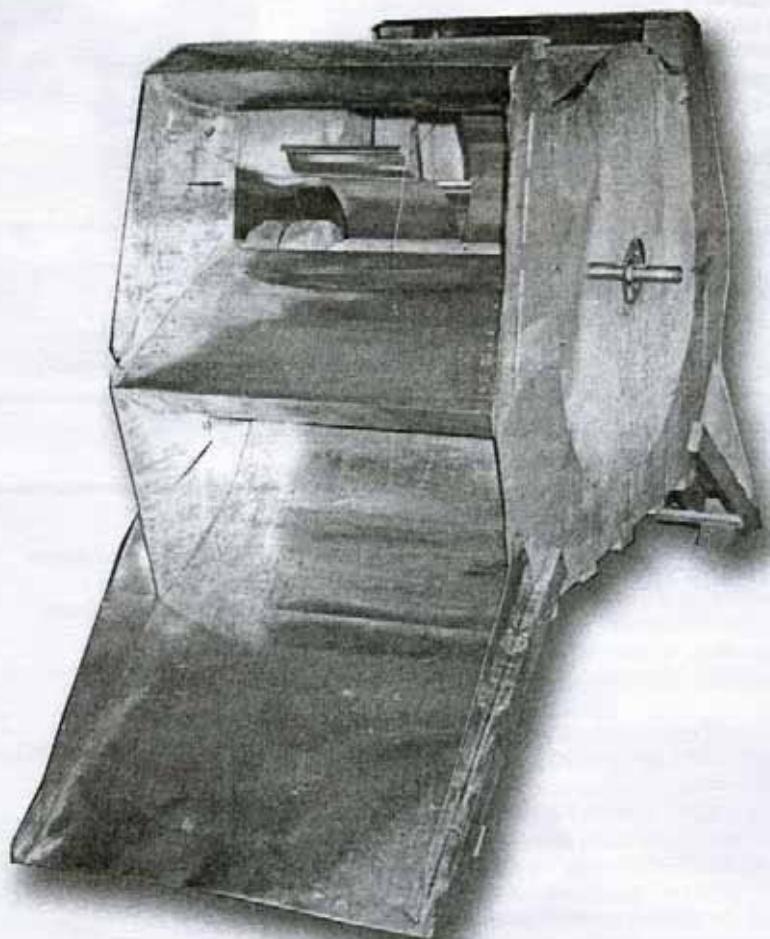
А головне, було запропоновано вітродинамічне склепіння, яке створювало собою вітродинамічний простір. Для об'ємного вітропреробляючого апарату це був абсолютно новий і дуже важливий пристрій. Особливо вітродинамічний простір потрібний при двоповерховому конфузорному спрямовуючому апарату. По ньому проходить інтенсивний вітровий потік, створений двоповерховим спрямовуючим апаратом, захоплюючи при цьому верхні частини лопатей. Створюються ідеальні умови для протягу, забезпечується необхідна циркуляція вітру.

Мною були запропоновані несучі стіни з гострокутовими торцями. В цих стінах спочатку були запропоновані прорізи несучих стін навколо опор підшипників і ці прорізи були дещо більшими від діаметра лопатей, а потім ці прорізи були ще збільшені і створили собою міжсекційний вітродинамічний простір для ще більш ефективної дії на лопаті прискорених вітрових потоків.

Несучі стіни з вмонтованими в них фермами забезпечують конструктивну можливість для виготовлення вітроводів-конфузорів досить великих розмірів. Несучі стіни з



• Пропелерна модель (яка зараз широко використовується) з діаметром вітротурбіни 500 мм.



• Односекційна пропонована модель пізнього виготовлення з двоповерховим конфузором. Має деталі, які дозволяють отримати третій верхній вітровод-конфузор за горизонтальним валом.

При випробуваннях на вітру ця модель з б-ю половинними (за ширину) лопатями показала перевагу над пропелерною моделлю в 4 рази при випробуваннях на потужність.

Спочатку я не міг пояснити, чому при випробуваннях приміщені порівнювальних моделей пропонована модель показувала перевагу в обертах за хвилину над пропелерною моделлю. Тепер все стало на свої місця. Справа в тому, що вентилятор не заповнював потоком повітря всі кути спрямовуючого апарату пропонованої моделі. А вітер на полі діяв сучільним потоком, і тому що в моделі було забагато лопатей і забагато поверхів конфузорів, цей вітровий потік безперешкодно не міг зазіти в спрямовуючий апарат моделі і там ефективно прискориться і ефективно подійти на пропоноване вітроколесо.

Зменшення кількості лопатей в кожній секції горизонтального вала ще додатково зменшило матеріаломіністію вітропереробного апарату, і що головне, набагато покращало ефективність обертання вітроколеса. Пропонована модель в порівнянні з відповідною (за площами задіяного вітрового потоку) пропелерною моделлю нарешті показала перевагу в обертах за хвилину при випробуваннях в польових умовах на вітру. Щоб в це можна було повіріти, треба при цьому обов'язково відмітити, що діаметр пропелера був 500 мм, а діаметр вітроколеса чотирискійної пропонованої моделі був всього 200 мм.

Унікальний спільній горизонтальний вал великої довжини і маси, з'єднаний в одне ціле муфтами, має змогу видавати стабільні оберти при порівчастих вітрах, видавати потрібні нам параметри обертів при вітрах різної сили шляхом зміни навантаження на спільній горизонтальній вал.

Спільній горизонтальний вал, з запасом міцності, має змогу накопичувати енергію, тобто з'являється можливість обходитись значно меншою (приблизно в 20 разів) кількістю генераторів, редукторів, систем управління, не потрібні зовсім поворотні платформи та вузли орієнтації. Навіть на перший погляд переконливо видно значну економію вартості, яка компенсує витрати на будівництво та обшивку двобічного спрямовуючого апарату.

Це одна унікальна можливість — зі збільшенням довжини спільногоризонтального валу відносний діаметр лопатей зменшується, а значить, з'являється можливість в цьому типі вітродвигуна одержувати більш оберти за хвилину. Вищезгадана теорія стверджує, що барабанні типи вітродвигунів повільнообертові відносно до швидкості вітру. По-

гострокутовими торцями, які створюють вертикальні площини коробів вітровод-конфузорів, вкраплені з гострокутовими торцями ферм з обшивкою, які створюють горизонтальні площини коробів вітровод-конфузорів забезпечують 100% сприймання всією конструкцією вітрового потоку. Пізніше ці гострокутові торці були запропоновані ззовсім іншими, що більш природніше і ефективніше.

З самого початку була пропонована ВЕС великої потужності з багаторазовим перевищеннем довжини над висотою. Тому дана конструкція була важкообхідною для вітрових потоків (маємо в даному разі випадок взаємодії з обох боків всіх об'ємів), але в додаток дана конструкція була важкообхідна ще і тому, що схил підвищеної використовувався як складова частина нижньої площини кожного нижнього вітровода-конфузора. Фронтальна сторона пропонованої вітрової електростанції таким чином фактично створювала суцільну систему конфузорів, яку набагато складніше обійти вітровим потокам, аніж одиничний конфузор.

Тим більше, вітроколесо було без барабанних площин, потім в кожній секції спрямовуючого апарату був присутній вітродинамічний простір і міжсекційний вітродинамічний простір. Також випробування подібних моделей показало, що в кожній секції шість лопатей на горизонтальному валу забагато. Було запропоновано чотири, навіть три лопаті замість шести. При цьому в кожній наступній секції ці лопаті встановлювалися з уступом повороту лопатей на 45° (при чотирьох лопатях), і в цілому спільній горизонтальний вал немов би мав всі вісім лопатей.

требно зазначити, що це твердження справедливе тільки для окремо взятої секції ВЕС, і ні в якому разі не для спільногоризонтального валу великої довжини.

За моїми підрахунками, ефективність пропонованої ВЕС, вартість кВт за годину будуть набагато кращими від існуючих, тому що:

- пропелерні вітроагрегати часто простоють при слабких вітрах;
- КВЕВ пропелерних вітроагрегатів не дуже виходить за межі 50%;
- кожен пропелерний вітроагрегат повинен бути обладнаний дорогою механізмами;
- пропелерний вітроагрегат при достатньо сильних вітрах втрачає багато вітрової енергії, бо конструктивно повинен підтримувати стабільні оберті шляхом флюгування лопатей.

Пропонована ВЕС для альтернативної енергетики має такі можливості прискорювати вітри:

- завдяки вітроводам-конфузорам будувати які досить великих розмірів та удачно наліні з декількох позицій, зараз є конструктивна можливість;
- завдяки суцільній системі конфузорів, тобто конфузорів, які розташовані по фронту вітрової електростанції суцільною системою, тому вітровим потокам досить складно обійтися великі площа і вони вимушенні повніше заходити в кожний конфузор цієї системи (взаємодіють з обох сторін великі об'єми);
- завдяки вітроводам-конфузорам з прямокутним зрізом короба конфузора на виході до лопатей;
- завдяки використанню схилу підвищення, який суттєво збільшує розміри всіх нижніх вітроводів-конфузорів;
- завдяки вітродинамічному простору, міжсекційному вітродинамічному простору, завдяки досить вільним умовам проходження прискорених вітрових потоків навколо зовнішніх частин вітронолеса.
- завдяки вітроводам-конфузорам, за допомогою яких отримуємо можливість спрямовувати прискорені вітрові потоки на верхні (зовнішні) частини лопатів;
- завдяки багатоповерховим вітроводам-конфузорам, та вітродинамічному простору отримуємо можливість спрямовувати прискорені вітри на лопаті навколо горизонтального валу декількома прискореними потоками, а саме: знизу угору, в горизонтальних напрямах і згори донизу.

Також забезпечується важлива здатність пропонованої ВЕС використовувати досить часто існуючі слабкі вітри, недостатні для роботи пропелерних вітроагрегатів. Тут ми маємо три моменти: одне, що слабкі вітри будуть значно прискорені, друге, що лопаті парусного типу розпочнуть працювати навіть при слабкому вітрі і третє, що енергії від слабкого вітру буде достатньо, щоб крутити один генератор з чотирьох.

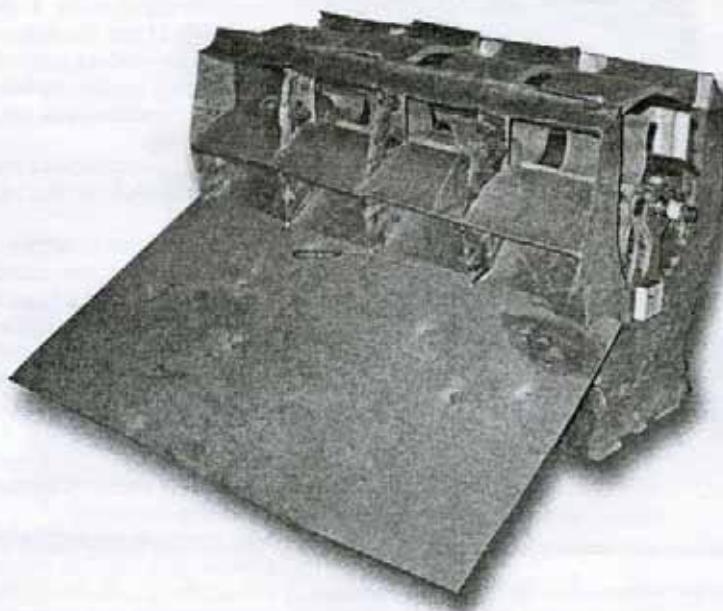
Разом з тим спрямовуючий апарат ВЕС має можливість захищати лопаті від обледеніння, налипання снігу, та при аварійних ситуаціях з відривом лопатей захищати ці лопаті від вільного розлітання і таке інше.

Що ж виходить? ВЕС зараз нема. Ми ж не називаємо декілька десятків жнів і косарів хліба комбайном. Зараз є групове нагромадження пропелерних вітроагрегатів.

А тепер з моїм винаходом і існуючими моделями ВЕС можливо заявити, що вона може з'явитися. Мій винахід «Вітрова електростанція», захищений чотирма патентами 25073, 26114, 26170 і 49965, в яких запатентовано більше 60 (шістдесят) істотних ознак. З'явилася можливість використати вітрову енергію набагато ширше й ефективніше.

Якщо в двох словах, то на відміну від ВЕС, набраних з окремих пропелерних вітроагрегатів, пропонується вітропоїзд. Вітропоїзд — це новий тип вітродвигуна — роторно-векторний, що означає обертаючийся в просторі.

Роторно-векторний тип вітродвигуна має досконалу об'ємну систему переробки вітрової енергії. Пропонована об'ємна вітропереробна система ВЕС відзначається такими перевагами: вона найефективніше сприймає вітри якраз під прямими кутами до горизонтального валу, тому що вітронолес, обертаючись, підставляє під вітер безкінечно нові групи лопатей; в додаток до цього працює ще і вітродинамічний простір, який вкупні з двоповерховим конфузором діє на 50–60% лопатів вітронолеса; вітер, який діє на лопаті, є ще і прискорений вітроводами-конфузорами і діє найефективніше; безповоротна ВЕС набагато стійкіша і надійніша.



• Чотирисекційна пропонована модель раннього виготовлення з чотириповерховим конфузором, на якій шляхом випробувань в приміщенні та в польових умовах було встановлено, що:

- достатньо і двоповерхового конфузора;
- було отримано перевагу над пропелерною моделлю при випробуваннях на потужність в 4 рази;
- було отримано перевагу в обертах за хвилину над пропелерною моделлю;
- також шляхом різних випробувань були отримані відповіді на більшість питань.

Експеримент

Щоб повністю довести переваги, я пропоную результати випробувань двох порівнювальних моделей (мал. 1 і мал. 2) в полі на вітрі на початку грудня 2000 року з визначенням потужності цих порівнювальних моделей.

З одного боку бралася модель окремо взятої секції пропонованої мною вітрової електростанції, з іншого — модель нині широко використовуваного, пропелерного вітроагрегата з трьома лопатями.

Діаметр трилопатевого пропелера становив 50 см. Виходить, площа задіяного вітрового потоку становила 1962 см². Маса даного вітропереробного пристрою дорівнювала 600 г.

Діаметр вітропереробного пристрою пропонованої моделі становив 41 см, при ширині лопатей 23 см — одержуємо площу всього 943 см². Вага цього вітропереробного пристрою становила 875 г. Площа задіяного в даному разі вітрового потоку в двоповерховому конфузорі на вході становила при висоті 51,5 см і ширині 34,5 см — 1777 см². Звідси видно, що пропонована модель була поставлена в більш жорсткі умови.

Підшипники використовувалися однакові, тому і виходи валів за межі підшипників були однакові за діаметром. Щоб подовжити ці виходи на них надівалися однакового діаметру трубки.

Випробування проводились двома методами.

При *першому методі* модель, накручуючи нитку на трубку вала, тягнула візочок з відповідним максимальним вантажем.

Випробування показали, що максимальним вантажем для моделі пропелерного віtroагрегату була гиря масою в 1 кг. При випробуваннях цей вантаж тягнувся довго, з значими зупинками при відсутності більш сильних поривів вітру.

Випробування показали, що максимальним вантажем для пропонованої моделі було визначено гирі повною масою в 4 кг, які було розміщено на тому ж візочку, який котився по тій же рівні 20 мм фанері, заслані такою ж килимовою застілкою.

В цьому разі перевага полягала в тому, що майже в чотири рази більший вантаж котився з меншими зупинками і швидше.

Деяким недоліком цього методу випробування було те, що обидві моделі працювали на вітрі неодночасно, а вітер в різni відрізки часу може бути дещо іншим за силою і швидкістю.

При *другому методі*, накручуючи нитку на вищезгадані трубки, моделі підймали вантаж на відповідно однакову висоту. Моделі стояли поруч на одному рівні. Тільки вага вітропереробного пристрою пропонованої моделі була вже 670 г, тому що, відповідно до винаходу, на валу було встановлено не шість повних, а шість половинних лопатей почергово, по одній: три лопаті праворуч і три лопаті ліворуч на горизонтальному валу.

Максимально для моделі пропелера була визначена гиря масою в 100 г, а для пропонованої моделі таким максимальним вантажем виявилась маса в 400 г (дві гирі вагою по 200 г). При спущених до опори внизу гирах валі одночасно відпускалися (розгальмовувались).

Бувало, підімались першими дві гирі по 200 г, а бувало і пропелер підімав першим свій вантаж, накручуючи на вал нитку з гирою в 100 г. Слід зазначити при цьому, що навіть поряд і одночасно пориви вітру бувають різною швидкості і сили. Складність при цьому методі полягала в тому, що набагато більша маса в 400 г при зменшенню пориві вітру енергійніше розкручувала лопаті в зворотний бік і опускалася.

Але ж потужність пропонованої моделі була знову приблизно в 4 рази більшою.

Зрозуміло, при цьому слід зазначити, що пропелерний віtroагрегат завжди повертається до вітру, а пропоновану вітрову електростанцію пропонується будувати безповоротною. Тому було випробувано роботу даної моделі під різними кутами до напряму вітру. Під кутом в 45° до напряму вітру модель теж підймала масу в 400 г, хоча і не так часто, а при повороті моделі на 60° до напряму вітру модель накручувала на вал нитку з гирою в 200 г.

Зробимо підрахунки при різних 24 напрямах вітру і теоретично визначимо при цьому відповідно роботу двох підстанцій нашої установки, розташованих одна до одної під прямим кутом: 0—4; 1,5—3,5; 3—3; 3,5—1,5; 4—0; 4—0; 3,5—1,5; 3—3; 1,5—3,5; 0—4; 0—4; 1,5—3,5; 3—3; 3,5—1,5; 4—0; 4—0; 3,5—1,5; 3—3; 1,5—3,5; 0—4 рази. Складаємо всі ці значення і будемо мати число 112, які потрібно розділити на всі 48 випадків (тому що станцій було дві) дій вітру під різними кутами з уступом в 15° на дві підстанції і будемо мати число 2,33 рази.

З цих підрахунків результатів випробувань моделей можна зробити висновок, що при різних напрямах вітру, безповоротно збудована вітрова електростанція при переробці однакових мас вітру може забезпечити потужність в 2—2,3 рази більшу від пропелерних віtroагрегатів.

Пізніше було проведено аналогічне випробування, але уже при достатньо сильному вітрі. Для кожної моделі було підібрано вантаж, який при слабкому і середньому поривах вітру моделі не були взмозі підняті.

Початок — модель з відповідним вантажем, опущеним до землі, причому в пропонованій моделі вага вантажу в 4 рази більша. Центри валів на однаковій висоті від землі.

Експериментатор стоять збоку і чекає чергового сильного пориву вітру. Нарешті та-кий вітер повіяв, і моделі вітряків почали досить швидко підймати кожна свій вантаж, накручуючи нитку на трубку валу. Тут потрібно звернути увагу на одну особливість експерименту. Моделі при сильному пориві вітру підймають свої вантажі досить швидко, і нитка рветься, коли накручується повністю, а вантаж перекидиться через трубку валу. Тому задача експериментатора — вчасно зупинити це накручування, щоб не було обриву. Треба було за обидві трубки хапатися руками одночасно в той момент, як пропонована модель повністю уже була накрутила свою нитку на цю трубку, піднявши вантаж. В підсумку, декілька разів це було повторено і всі рази пропелерна модель недокручуvala (недопідімала) свою вагу (в 4 рази меншу) десь на чверть, або на одну п'ятку.

Тому я заявляю, що пропонований новий тип вітродвигуна, удосконалення, застосовані в ньому, дають можливість одержувати високий КВЕБ, набагато вищий за пропелерний тип вітродвигуна, що до сьогодні наявіть теоретично вважалось неможливим.

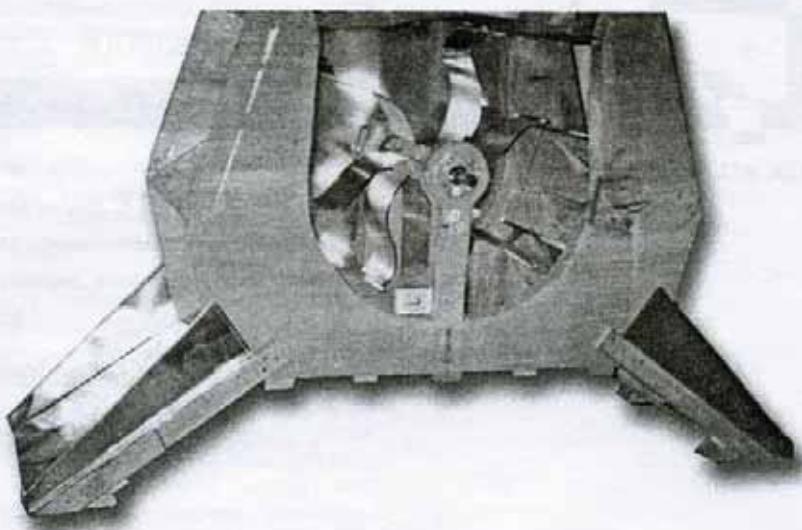
Потрібно обов'язково зазначити, що пропонована ВЕС в натурному варіанті може показати в порівнянні з відповідними пропелерними агрегатами потужність ще більшу, ніж у 2–2,3 рази. І це тому, що:

- почне працювати суцільна система конфузорів, тобто вітровому потоку буде набагато важче обійти судільний фронт конфузорів, вітровий потік буде повніше заходити в усі конфузори і більш ефективно прискорюватись, почне працювати в цьому плані і схил підвищенні;

- завдяки підключення чи відключення до горизонтального вала додаткових генераторів з'явиться можливість повніше використовувати вітри різної сили і швидкості;

- може позитивно показати себе горизонтальний вал великої довжини, при якому лопаті зі збільшенням довжини вала будуть зменшувати свій відносний діаметр. З'являється можливість за рахунок зміни довжини горизонтального вала одержувати високі чи не дуже високі оберти спільногого вітропереробного пристроя;

- також, розмістивши дві підстанції під кутом, який на конкретній місцевості буде визначено напрямом пануючих вітрів, ми одержимо ще більшу ефективність використування цих вітрів кожною підстанцією.



• Теж, що й 2, тільки в іншому ракурсі.

стоматологічної
експертів
з оновленою
відомістю
а блогів
запозичені
з інтернета
інформацією

Висновки

Отже, надія широко використовувати відновлювану та екологічно чисту вітрову енергію зостається з нами. Надія використовувати її енергію ширше і ефективніше. Питання перед світовою спільнотою стоїть руба: як, не гаючи часу, зменшити катастрофічно великі викиди шкідливих газів в атмосферу Землі, які обумовлені господарською діяльністю людяні? Питання є, а відповіді досі нема, як стверджують багаточисельні газетні публікації.

Ось це і не зовсім так. Відповідь таки знаходиться. І виходить ця відповідь з України. Створена вітрова електростанція для альтернативної енергетики. Винайдена в Україні на початку 2000 року — від часу подання моєї четвертої заявки.

З одного боку, глобальне потепління клімату планети Земля є болісні і поки що не дуже результативні пошуки науковців світу як цьому запобігти. З другого боку, непоміченим лишається винахід, який, на мою думку і як можна переконатися з наведених тут доказів, здатний значно покращати екологічний баланс на планеті. Тільки для цього потрібно будувати, вивчати роботу, надалі удосконалювати і все більше і більше будувати вітроелектростанції нового роторно-векторного типу.

Тим більше потрібно обов'язково зазначити, що винахід «Вітрова електростанція» має гарну перспективу подальших удосконалень. Я можу назвати багато напрямів, за якими потрібно проводити дослідження. З цих різних і багатьох зазначених тут доказів можна зробити висновок про велику цінність даного винаходу. Тільки вся справа в тому, що ним потрібно правильно розпорядитися.



МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ

НОВІ РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТИ

УДК 621.7.044

В.К. Борисевич,

ХАІ, Міжнародний ін-т нових
технологій і матеріалів, директор,
д.т.н.

М.К. Князев,

ХАІ, кафедра технології
підприємства двигателей
літальних апаратів, к.т.н.

Ю.І. Чебанов,

ХАІ, Міжнародний ін-т нових
технологій і матеріалів, к.т.н.

В. В. Хоменко,

ХАІ, кафедра технології
підприємства двигателей і
літальних апаратів, кафедра
високої математики, доцент

ЕЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ШТАМПОВКА

С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОЭЛЕКТРОДНЫХ РАЗРЯДНЫХ БЛОКОВ

Рассмотрены вопросы развития электротехнологии штамповки в Харьковском авиационном институте.

Указаны основные достижения. Показана эффективность применения электротехнологического оборудования, оснащенного многоэлектродными разрядными блоками, для изготовления крупногабаритных тонколистовых деталей для аэрокосмической отрасли и других отраслей машиностроения.

История развития импульсных методов штамповки началась в Харьковском авиационном институте в 50-х годах прошедшего столетия, когда профессор Р.В. Пихтовников создал исследовательскую группу по использованию бризантных взрывчатых веществ в технологических целях. Впоследствии научно-исследовательская часть (НИЧ) кафедры технологии металлов и авиационного материаловедения (ТМ и АМ) освоила и другие направления — гидродинамическую штамповку на пресс-пушках, газодetonационную штамповку, штамповку сжженными газами и некоторые другие, а исследовательские работы проводились под руководством профессора В.К. Борисевича.

Лаборатория электротехнологической штамповки (ЭГШ) в составе НИЧ кафедры ТМ и АМ была создана в 60-х годах под руководством доцента Ю.И. Чебанова. Основными задачами лаборатории были разработка таких технологий и оборудования для листовой штамповки сложных пространственных деталей, которые позволяют снизить затраты на стадии освоения новых объектов авиационной техники и других объектов машиностроения.

Основными проблемами ЭГШ являются невысокие параметры импульсного силового воздействия на заготовку и низкая управляемость поля нагружения. Указанные проблемы сокращали область применения ЭГШ, а именно затрудняли изготовление крупногабаритных листовых деталей и деталей из высокопрочных труднодеформируемых материалов.

Первые опыты с использованием камер малого замкнутого объема показали значительный рост параметров нагружения за счет отражающих и направляющих поверхностей таких камер. С другой стороны, были известны электродные пары с коаксиальной конфигурацией разрядных поверхностей для создания струй жидкости с высокой скоростью истечения.

В результате появилась идея использования электродных пар направленного воздействия (ЭПНВ) для штамповки крупногабаритных тонколистовых деталей. ЭПНВ представляет собой (рис. 1) совокупность коаксиальных электродов, у которой рабочая поверхность электрода — насадка представляет цилиндрическую полость, коаксиальную центральному электроду и закрытую со стороны ввода последнего отражающей поверхностью [1-3].

Насадка располагается в заполненной передающей средой открытой или закрытой рабочей камере установки ЭГШ. При высоковольтном подводном разряде в его полости формируется энергонасыщенный поток жидкости, истекающий из открытого торца. Поток при взаимодействии с заготовкой затормаживается, а его кинетическая энергия преобразуется в работу формоизменения заготовки.

Исследование влияния формы отражающей и направляющей поверхностей, а также их геометрических параметров представлено в диссертационной работе Ю.В. Шипилова [4]. По результатам экспериментальных исследований установлено, что по сравнению со свободным разрядом при тех же энергетических параметрах, разряд в ЭПНВ обеспечивает повышение удельного импульса в 6–7 раз, максимального давления в 3,5–5 раз, эффективного времени действия давления в 4–5 раз, плотности потока энергии в 20–30 раз.

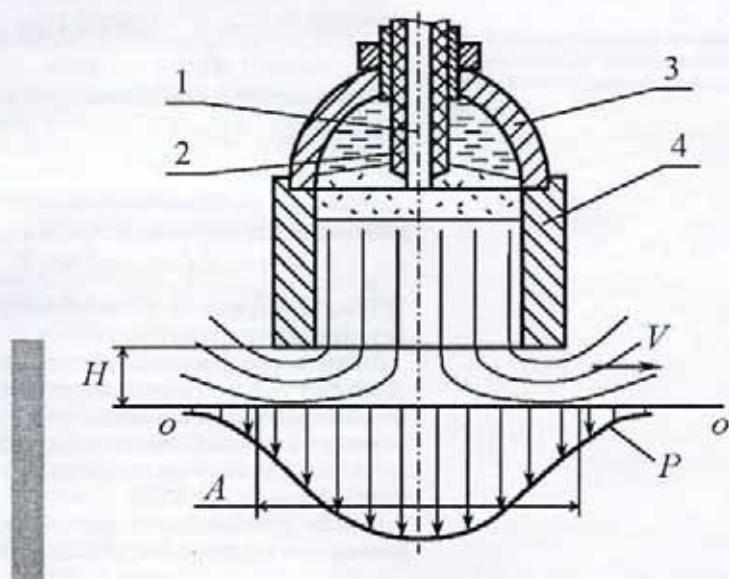
Проведенные исследования позволили разработать и изготовить установку для штамповки днищ большого диаметра (до 1200 мм), оснащенную разрядной камерой с вмонтированной в ней системой ЭПНВ [5]. Штамповка на таких установках выполняется по методу последовательного локального нагружения, то есть, воздействию высокого импульсного давления последовательно подвергаются только определенные участки заготовки.

— РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО

Рис. 1. Схема работы ЭПНВ с насадкой: H - зазор между торцом насадка и площадкой торможения; A - характерный размер активной зоны; V - средняя скорость потока растекания на срезе насадка; о-о - площадка торможения на направленном потоке нагружения; Р - опора нагружения площадки торможения; 1 - центральный электрод; 2 - межэлектродный изолатор; 3 - электрод-насадка с потокоформирующей полостью; 4 - труба наружного электрода

Лабораторией ЭГШ ХАИ в процессе опытной штамповки на лабораторной установке (рис. 2.) были изготовлены крупногабаритные тонколистовые днища эллиптической и сферической форм большого диаметра из углеродистых и нержавеющих сталей.

Эксперименты подтвердили эффективность управления распределением деформаций по заготовке при формообразовании с помощью направленного приложения рабочей нагрузки. Показана высокая эффективность для создания направленной нагрузки электродной системой со сферическим отражателем. Установлено, что локализация приложения рабочих нагрузок в ограниченном ряде областей на заготовке ведет к резко выраженной неравномерности деформирования заготовки и необходимости соответствующего перемещения электродов в плане даже при многоэлектродной схеме технологического блока.



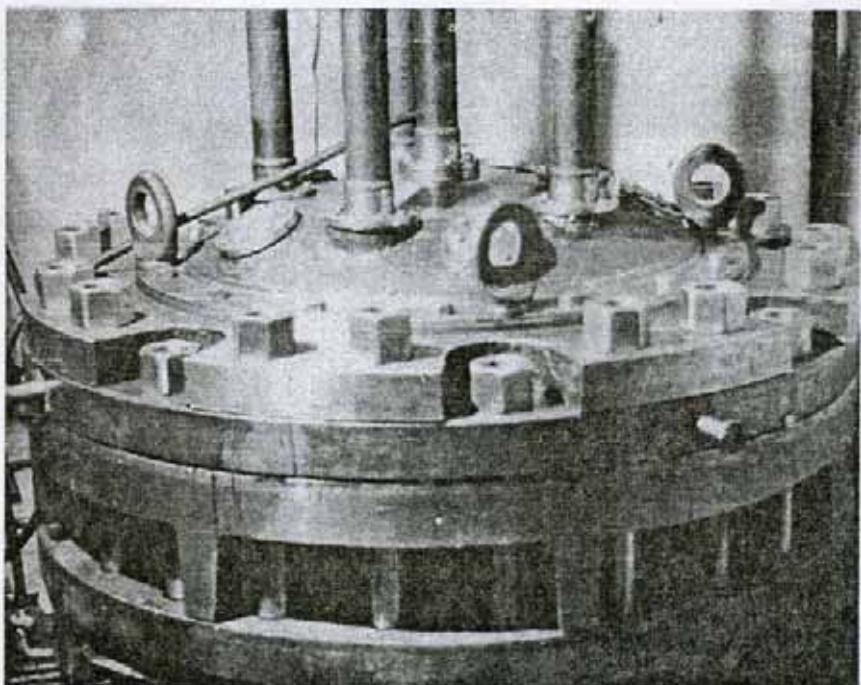


Рис. 2. Общий вид технологического блока установки для изготовления крупногабаритных тонколистовых деталей

в передающую среду. Это снижает эффективность применения ЭПНВ для формообразования участков изделия, расположенных наклонно к торцу насадки, особенно при штамповке-вытяжке достаточно большой глубины.

В ходе работы на установках с несколькими ЭПНВ был отмечен ряд эффектов, из которых наиболее существенными представляются два, наблюдавшиеся при максимальном сближении электродных пар. Это — увеличение степени формоизменения заготовки при одинаковых энергозатратах и режимах разряда у группы по сравнению с многоимпульсным нагружением единичной ЭПНВ. Кроме того, силовое воздействие факторов разряда одной электродной пары на изоляцию центрального электрода соседней пары мало даже при энергии разряда выше 60 кДж, в то время когда у работающей пары изоляция достаточно быстро разрушается, если энергия разряда превышает 35–40 кДж.

Большая эффективность совместного нагружения группой близко расположенных ЭПНВ объясняется, прежде всего, взаимоможжением растекания энергосиловых потоков. Нагружение поверхности торможения потока и его равномерность тем больше, чем меньше скорость растекания V (см. рис. 1). Для оценки действующих факторов значение этой скорости можно представить как функцию

$$V = \mu \sqrt{\frac{2(P_n - P_o)}{\rho}},$$

где μ — коэффициент расхода жидкости через зазор; P_n — давление в центре торцевого сечения полости; P_o — давление в невозмущенной передающей среде вне полости; ρ — плотность передающей среды.

Отсюда следует, что существенно уменьшить величину V можно двумя способами: либо уменьшить $(P_n - P_o)$, либо — величину μ . При совместном разряде в близкорасположенных ЭПНВ реализуется первый способ.

Таким образом, основываясь на большом практическом опыте и результатах проведенного анализа, Ю.И. Чебанов предложил идею создания разрядного устройства установок ЭПШ в виде систем близкорасположенных электродных пар направленного воздействия — СЭПНВ (рис. 3), которые в дальнейшем получили название многоэлектродных разрядных блоков (МРБ) [6].

Эпюра нагрузления строилась в первом приближении как сумма нагрузок от каждой ЭПНВ. При этом затормаживание потоков растекания учитывалось как увеличение P_o до величины $0,2 P_n$ для всех потоков, кроме крайних, что заведомо меньше действительного эффекта торможения. Очевидно, нагружение заготовки импульсным давлением становится более равномерным по площади и больше максимальной величины, чем у электродной системы с одной ЭПНВ.

Размеры активной зоны не ограничиваются явлениями физического или другого принципиального характера. Вместе со значительным ростом энергонасыщенности одновре-

менно с ЭПНВ как единичные, так и системы нескольких независимых пар позволяют осуществить заданную последовательность формоизменения заготовки, чем достигается оптимальное распределение утонений, предотвращение ранней потери устойчивости, более полное использование ресурса пластичности материала. Также появилась возможность формообразования элементов большей кривизны и жесткости на обрабатываемых изделиях и изготовление изделий из более прочных материалов и материалов большей толщины.

Наряду с указанными достижениями отмечалась невысокая производительность установок, аналогичных изображенным на рис. 2. Она обусловлена многоимпульсным процессом штамповки с большим путем обхода отдельных областей заготовки каждой ЭПНВ при малых шагах перемещений.

Было установлено, что концентрация энергосилового потока у заготовки ($q = 2500$ кДж/м²) резко падает с увеличением зазора H — расстояния от торца направляющей полости до поверхности заготовки (см. рис. 1); уменьшается интенсивность нагружения заготовки вследствие "растекания" потока

менного импульсного воздействия на заготовку многократно повышается стойкость изоляции электродов, так как энергия разряда на одной паре может быть снижена до 15–20 кДж и менее. Все это обуславливает значительное расширение технологических возможностей и эксплуатационных характеристик ЭГШ, особенно при штамповке крупногабаритных тонколистовых изделий.

Прежде всего, становится технически легко осуществимым последовательное локальное нагружение заготовки и создание заданного (расчетного) распределения нагрузки при синхронном разряде всех или установленного количества ЭПНВ системы с необходимой энергией разряда из каждой пары. Это создает условия для высокой оптимизации технологических процессов штамповки, их полной автоматизации и создания аддитивной системы управления установками ЭГШ, что в полной мере отвечает требованиям гибких автоматизированных производств.

Использование СЭПНВ в установках ЭГШ значительно повышает требования к их электроэнергетической системе (генератору импульсных токов, распределительным и коммутирующим устройствам). Резко возрастает количество накопителей энергии – конденсаторов. Поскольку каждая электродная пара должна иметь свой разрядный контур, то существенно усложняется монтаж высоковольтных разрядных и зарядных цепей. Ставится чрезвычайно острой проблема синхронизации разрядов на большом числе электродных пар.

Дальнейшие исследования показали, что многоконтурная схема коммутации рабочих промежутков в ЭПНВ с одним формующим промежутком обладает достаточной степенью синхронности для решения технологических задач штамповки – 80% и более [7].

Таким образом, установки ЭГШ с СЭПНВ (МРБ) имеют потенциальную возможность осуществлять все основные типы формообразующих процессов листовой штамповки без принципиального ограничения максимальных габаритов изделий [8, 9].

В дальнейшем М.К. Князев в своей диссертационной работе [10] продолжил исследование работы МРБ из опытно-промышленной установке УЭГШ-2 (рис. 4), оснащенной МРБ с 19-ю ЭПНВ, и выполнил качественный и количественный анализ работы МРБ.

Для получения точной картины распределения давлений при заданных условиях нагружения под выходными отверстиями ЭПНВ разрядного блока автором было предложено использовать многоместный мембранный датчик как совокупность единичных мембранных датчиков. По конструктивному исполнению корпус многоместного датчика представляет собой стальной диск, в котором выполнено более 1200 отверстий диаметром 6 мм и шагом их расположения 12–13 мм. На него укладывается чувствительный элемент – мембра, материал и толщина которой определяются характером задач измерения.

После осуществления нагружения в местах расположения отверстий на мемbrane остаются вмятины сферической формы с различными прогибами, пропорциональными интенсивности импульсного нагружения.

Рис. 4. Общий вид технологического блока установки электрогидравлической штамповки УЭГШ-2 с корпусом многоместного мембранных датчика

Для количественной оценки импульсного давления и его распределения на поверхности преграды использовали критерий "эквивалентное статическое давление", то есть статическое давление, которое приводит к такому же прогибу, что и импульсное. Эквивалентное статическое давление рассчитывали по измеренным прогибам мембраны по известной формуле Лапласа для сферического элемента.

Исходя из условий эксперимента, устанавливались различные схемы подключения изолированных электродов к разрядным контурам, то есть количество и расположение подключенных ЭПНВ для реализации заданной схемы нагружения. При анализе экспериментальных карт полей давлений (рис. 5) установлено, что распределение давления под выходным отверстием ЭПНВ неравномерно, а точка максимального давления P_{max} смещена в сторону, противоположную ориентации канала электроразряда (КЭР), на величину Δ .

На этой и последующей картах полей нагружения величины давления представлены в нормированном виде:

$$\bar{P}_i = \frac{P_i}{P_{max}}$$

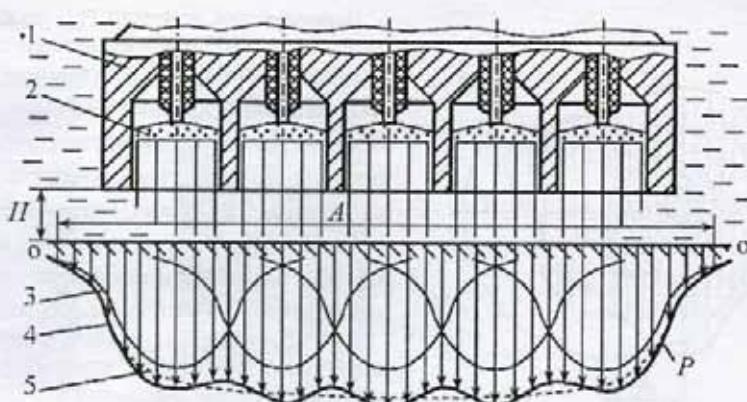


Рис. 3. Схема работы СЭПНВ - системы электродных пар направленного воздействия: 1 - корпус системы; 2 - потокоформирующая полость электродной пары; 3 - эпюры нагружения отдельных потоков; 4 - суммарная опора; 5 - эпюра расчетной "слаженной нагрузки" (другие обозначения - см. рис. 1)



Рис. 4. Общий вид технологического блока установки электрогидравлической штамповки УЭГШ-2 с корпусом многоместного мембранных датчика

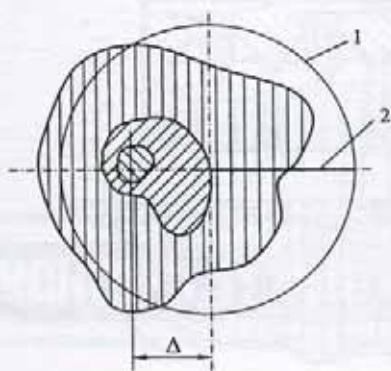


Рис. 5. Экспериментальная карта поля давления для одной ЭПНВ: 1 - контур выходного отверстия ЭПНВ; 2 - КЭР; ||||| - $0,1 < P < 0,5$; // - $0,5 < P < 1,0$; \ - $P = 1,0$.

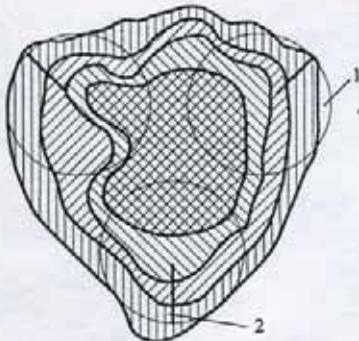


Рис. 6. Экспериментальная карта поля давления для трех ЭПНВ с расходящейся ориентацией КЭР: 1 - контур выходного отверстия ЭПНВ; 2 - канал электроразряда; ||||| - $0,1 < P < 0,5$; // - $0,5 < P < 1,0$; \ - $1,0 < P < 2,0$; XXXX - $2,0 < P < 3,36$.

Нормирующим делителем P_{max} служило максимальное давление, полученное от действия одной ЭПНВ и усредненное для серии опытов.

В работе [10] подтверждено действие взаимовлияния энергосиловых факторов от разрядов в нескольких близкорасположенных ЭПНВ. Получена количественная оценка нелинейных эффектов взаимодействия энергосиловых факторов, которые проявляются в не-пропорционально большом возрастании давления в зоне взаимодействия на поверхности преграды (рис. 6, зона, обозначенная "×××", $P_{max} = 3,36$ МПа). При линейном наложении полей нагружения от трех ЭПНВ давление в указанной зоне не превысило бы 0,3 МПа. Таким образом, выявлен еще один мощный фактор управления полем и повышения интенсивности нагружения — взаимная ориентация КЭР в ЭПНВ.

На основе проведенных экспериментов и результатов их обработки получены аппроксимирующие зависимости, которые отражают особенности формирования полей нагрузления при многоэлектродном разряде. Эти зависимости послужили основой для разработки инженерного метода и соответствующего программного обеспечения для расчета полей нагрузления для любой заданной конфигурации подключенных ЭПНВ в составе МРБ.

На основе идеи СЭПНВ были разработаны и осуществлены несколько проектов под руководством доктора технических наук М.Е. Тараненко.

Устаревший серийный электрогидравлический пресс ПЭГ-60, оснащенный куполообразной камерой с двумя парами электродов, с запасаемой энергией до 60 кДж был модернизирован и получил название ПЭГ-ХАИ-500 с запасаемой энергией до 500 кДж [11]. Новый пресс оснащен двумя разрядными блоками для штамповки круглых и прямоугольных в плане деталей с числом электродных пар соответственно 28 и 46 (рис. 7). На этом прессе была освоена широкая номенклатура листовых деталей сложных форм: детали авиационного назначения, а также отражатели антенн спутникового телевидения, торообразные поддержки антенн, кузовные детали автомобилей марки ВАЗ [12], кузовные детали микроавтобуса "Сула" (рис. 8) и многие другие.

Разработан проект перестройки гидравлических прессов простого действия (в том числе выработавших свой ресурс) с усилием 250-630 тонн в электрогидравлические, оснащенные МРБ, что существенно расширяет возможности обычного гидравлического оборудования и снижает затраты на производство электрогидравлических прессов.

По заказу ХАН с использованием результатов исследований лаборатории ЭГШ конструкторское бюро Савеловского производственного объединения "Прогресс" разработало проект уникального пресса ПЭГ-2700 с запасаемой энергией до 2700 кДж для изготовления деталей из заготовок с размерами в плане до 2100×2900 мм.

Высокая эффективность применения электрогидравлического оборудования, оснащенного МРБ, проявляется, прежде всего, в условиях единичного и мелкосерийного производства с частой сменой объекта производства. Высокая эффективность обусловлена доступностью энергоносителя, малыми затратами на подготовку производства, небольшими затратами времени, необходимого для переналадки пресса на другой объект производства (30-60 минут). Технологическая оснастка имеет низкую стоимость по сравнению с традиционными инструментальными штампами. Для ЭГШ необходима только одна формозадающая поверхность — матрица или пулансон, что исключает инструментальную подгонку пулансона по матрице. Их можно изготавливать из недорогих материалов: углеродистых сталей обыкновенного качества, чугунов, дельтадревесины и других материалов. При использовании легкоглавых цинковых и алюминиевых сплавов существенно сокращаются затраты на утилизацию изношенных или устаревших матриц и изготовление новых.

В настоящее время ведутся работы по освоению новых видов листовых кузовных деталей, необходимых для отечественного автобусостроения. Проводятся исследования процессов нагружения и деформирования заготовок в условиях действия МРБ с целью

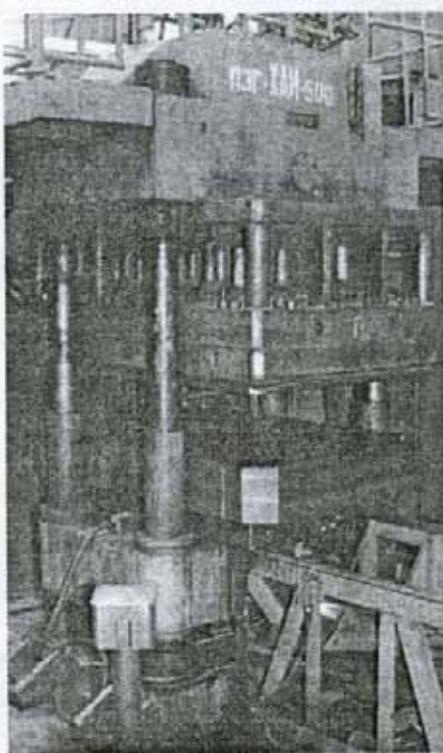


Рис. 7. Общий вид технологического блока пресса ПЭГ-ХАИ-500

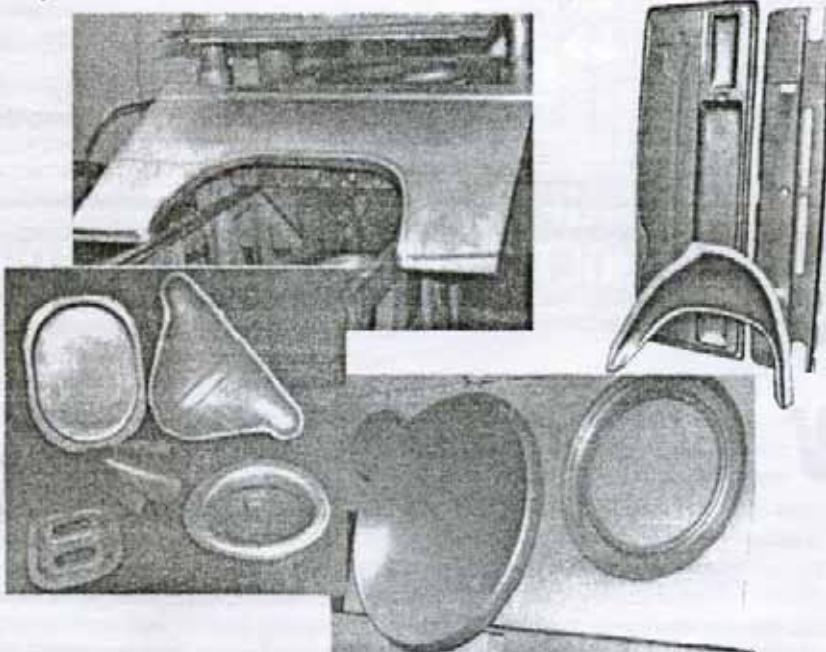


Рис. 8. Образцы авиационных деталей, панель кузова микровтобуса "Сула", детали автомобилей ВАЗ, отражатель антенны спутникового телевидения, поддержка антенны

совершенствования технологических процессов [13], конструкции МРБ [14], методов расчета операций ЭПШ с применением МРБ и соответствующего программного обеспечения [15], совместимого со средой Windows.

Список использованных источников

1. А.с. 693584. Электродная система для электрогидравлической штамповки.— Приоритет 27.03.1978 г.
2. А.с. 963171. Электродная система направленного воздействия. Приоритет — 11.04.1980 г.
3. А.с. 961225. Электродная система направленного воздействия. Приоритет — 11.04.1980 г.
4. Шипилов Ю.В. Электроимпульсное формообразование деталей из плоских заготовок с применением электродных систем направленного воздействия / Дис. канд. техн. наук. — Л., 1983. — С. 264.
5. А.с. 963169. Устройство для электрогидравлической штамповки крупногабаритных заготовок.— Приоритет 18.03.1980 г.
6. Тараненко М.Е. Разработка ресурсосберегающих технологий и электрогидравлических прессов с пространственно-временным управлением нагружением для штамповки крупногабаритных листовых деталей / Дис. д-ра техн. наук. — Х., 1996. — С. 336.
7. Тараненко М.Е., Князев М.К., Зимнева Т.М. Исследование работы многоизменных генераторов импульсных токов в многоэлектродных электрогидравлических установках / Обработка металлов давлением в машиностроении: Респ. межвед. науч.-техн. сборник. Вып. 27. — Х., ХАИ, 1991. — С. 92—97.
8. А.с. 1718436. Способ электрогидравлической штамповки. Приоритет — 14.11.1989 г.
9. А.с. 1718436. Способ импульсной штамповки. Приоритет — 14.06.1989 г.
10. Князев М.К. Исследование, разработка и внедрение технологических процессов электрогидравлической штамповки с применением многоэлектродных разрядных блоков / Дис. канд. техн. наук. — Х., ХАИ, 1995. — С. 223.
11. Тараненко М.Е., Чебанов Ю.И., Князев М.К., Перский Е.Г. Новый энергона-сыщенный электрогидравлический пресс // Кузнецко-штамповочное производство. — 1992. №2. — С. 30—31.
12. Тараненко М.Е., Князев М.К., Перский Е.Г. Технология изготовления кузовных деталей легковых автомобилей // Кузнецко-штамповочное производство. — 1993. №8. — С. 23—25.
13. Король В.Н., Князев М.К., Колесникова А.С. Учет податливости заготовки при проектировании технологических процессов электрогидравлической штамповки листовых деталей летательных аппаратов // Вопросы проектирования и производства летательных аппаратов. Сб. научн. тр. Нац. аэрокосмич. ун-та им. Н.Е. Жуковского "ХАИ". Вып. 31(4). — Х., НАКУ, 2002. — С. 189—194.
14. Антоненко А.А., Князев М.К. Влияние геометрических параметров зонк-тройной пары направленного воздействия на технологические параметры процесса электрогидравлической штамповки / Кузнецко-штамповочное производство. Обработка металлов давлением — 2002. №11. — С. 7—12.
15. Князев М.К., Антоненко А.А., Ружин А.А. Совершенствование программных средств для проектирования технологических процессов электрогидравлической листовой штамповки // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. научн. трудов. Вып. 18; Нац. аэрокосмический ун-т "ХАИ", 2003. — С. 47—56.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

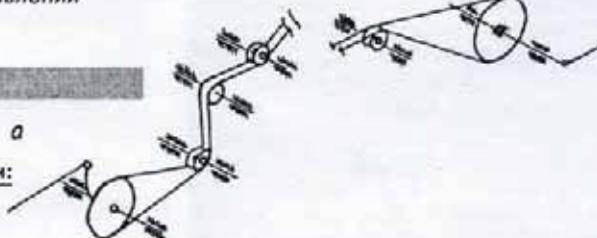
Гибкие элементы применяются в различных областях техники. Широко применяются они как элементы машин и механизмов, так и при всевозможных видах буксировок.

Значительное место занимают гибкие элементы в механических системах управления летательными аппаратами (Рис. 1).

Анализ систем управления показывает, что 80% самолетов и вертолетов используют гибкие элементы в основных или дополнительных системах управления. Кроме того, они часто используются в смешанных системах управления, а в последнее время используются как дублирующие системы при использовании электродистанционных систем управления [например, на самолете АН-124]. Еще чаще используются гибкие элементы в управлении двигателями [1].

Рис. 1. Элементы механической проводки:

а — общий вид проводки;
б — элементы проводки

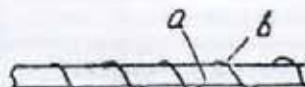


Увеличение типов летательных аппаратов, их габаритов и скоростей, непрерывное возрастание мощностей и производительности подъемно-транспортных машин и темпов проведения подъемно-транспортных операций, переход к разработке полезных ископаемых на больших глубинах, широкое развитие механизации открытых работ усложняют условия эксплуатации используемых элементов, например, канатов. При таких условиях возможны более быстрый износ и разрушение их на действующих подъемных машинах. Частая же смена канатов в процессе эксплуатации сопряжена со значительными затратами средств и длительными простоями.

Необходимость бесперебойной работы установок, надежности, строгого соблюдения условий безопасности труда и другие факторы заставляют предъявлять к канатам все более и более высокие требования и в отношении усталостной прочности. Эти требования, в свою очередь, должны определять высокую культуру производства и эксплуатации стальных канатов, а также точные методы испытания и расчета и их рациональное конструирование.

С этой целью в разных странах мира разработано множество различных по конструкции и применяемым материалам гибких элементов с целью увеличения их работоспособности.

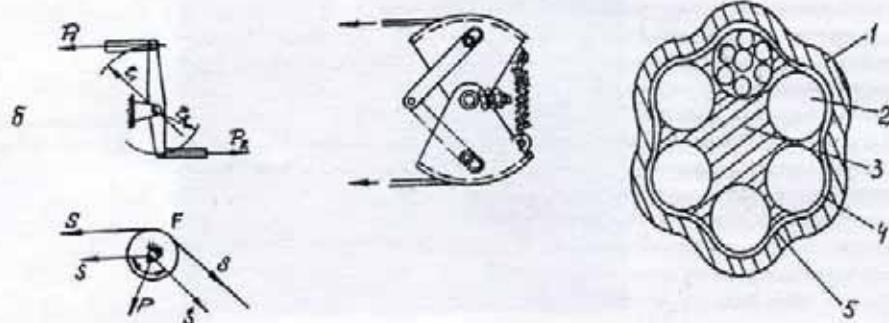
Рис. 2. Японский канат



а — сердцевина

б — обплетка

Рис. 3. Нераскручивающийся канат



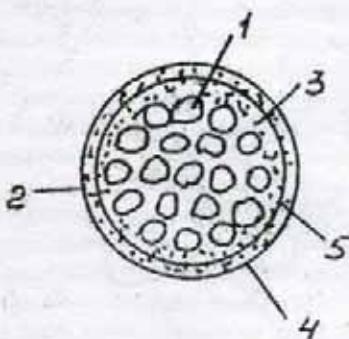


Рис. 4. Канат с оболочкой

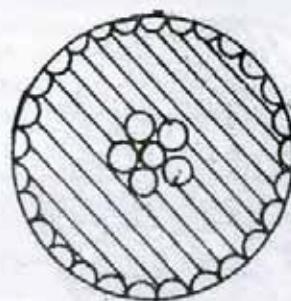


Рис. 5. Канат из арамидных волокон

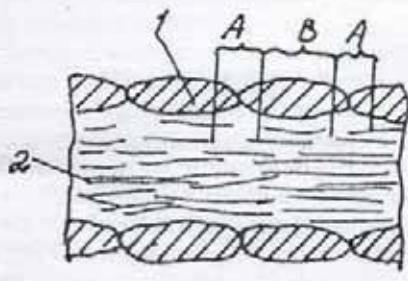


Рис. 6. Комбинированный канат

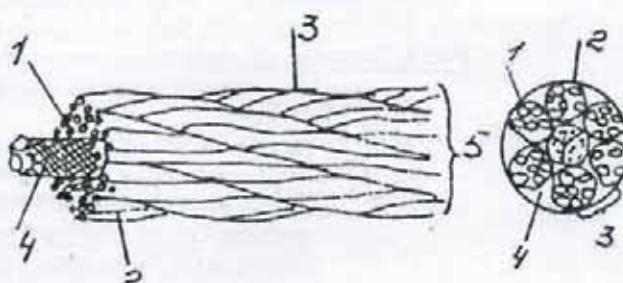


Рис. 7. Канат из волокнистых стринг

Так, канат по патенту Японии (рис. 2) скручивают из заданного числа прядей, содержащих прядь 1 и 2, которые соединены так, что прядь 1 выступает наружу. Прядь 1 содержит в качестве соединения сердцевины материала «а», содержащий нити или волокна повышенной эластичности. Опласточный материал «в» обивает спиральными витками материала «з» и содержит нити или волокна малой растяжимости или эластичности. Прядь 2 состоит только из материала «а».

Нераскручивающийся канат (патент Великобритании, рис. 3) круглого поперечного сечения для вертикальных шахтных подъемников глубоких шахт снабжен защитой от коррозии, состоящей из покрытия 1 из эластичного материала, стойкого к коррозии и нанесенного по всей длине каната. Покрытие не полностью заполняет зазоры между стрингами 2 каната и образует герметичную оболочку на поверхности каната, внутренняя поверхность 5 оболочки имеет форму поверхности каната.

На рис. 4 изображен трос с оболочкой из синтетических волокон (патент ФРГ). Трос отличается тем, что оболочка 2 из синтетических волокон присоединяется к проволокам 1 жилы или жил путем плавления этих волокон. Изменяемая вследствие термопластичной деформации зона 3 поперечного сечения составляет лишь небольшую часть общего поперечного сечения оболочки 4, 5 и прилегает с герметическим замыканием.

Канат (рис. 5) имеет центральную сердцевину, которая состоит из множества арамидных волокнистых прядей. Каждая прядь имеет центральное ядро, вокруг которого расположено множество арамидных волокон. Пряди расположены равномерно вокруг сердцевины и обмазаны тяжелой клейкой смазкой. Пространство между волокнами и ядром заполнено упругим термопластичным материалом. Сохраняя смазку, термопластичный материал заполняет также пространство между соседними прядями. Снаружи периферийные пряди покрыты термопластичным материалом, который фиксирует и удерживает их в определенном положении по отношению друг к другу.

На рис. 6 представлен комбинированный канат и способ его изготовления (патент Великобритании). Прядь, содержащая сердечник из синтетического волокна и наружное покрытие из спирально повитой металлической проволоки, отличается тем, что удельная разрывная нагрузка волокна сердечника больше, чем металлической проволоки. Сердечник и волокна покрытия подвижны друг относительно друга, сердечник оборудован мононитями ароматического полиамида с удельной разрывной прочностью $5,62 \times 10^3$ кг/мм².

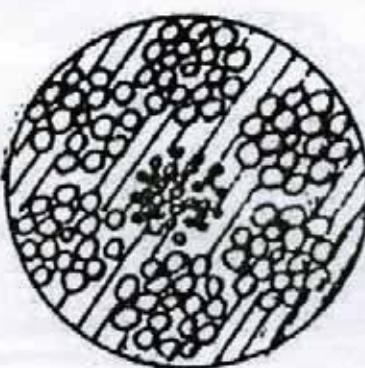


Рис. 8. Волокнистый канат

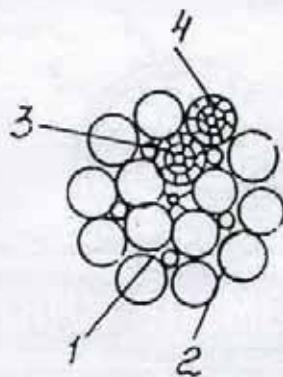


Рис. 9. Канат из синтетики

(8×10^6 фунт/дюйм 2). На рис. 6 показана прядь, в которой металлическая проволока навита на сердечник таким образом, что между зонами «B» с максимально сжимающей силой, расположены зоны «A» с минимальной сжимающей силой. Канат из волокнистых стринг с покрытием из синтетической ленты представлен на рис. 7 (патент Японии). Ленту 5 из синтетической смолы наклеивают с применением клея на основе синтетической смолы на внешнюю поверхность стринг 3 из пучка параллельно расположенных текстильных нитей 2.

Смазанный пластиком и пропитанный арамидами волокнистый канат представлен на рис. 8 (патент США). Канат имеет центральную сердцевину, которая состоит из множества арамидных волокнистых прядей. Каждая прядь имеет центральное ядро, вокруг которого расположено множество арамидных волокон. Пряди расположены равномерно вокруг сердцевины и обмазаны тяжелой клейкой смазкой, пространство между волокнами и ядром заполнено другим термопластичным материалом. Сохраняя смазку, термопластичный материал заполняет также пространство между соседними прядями. Снаружи периферийные пряди покрыты термопластичным материалом, который фиксирует и удерживает их определенном положении друг к другу. На рис. 9 (патент Франции) изображен канат из синтетических волокон. Канат из синтетических волокон на основе полiamида, в основном образован элементами, скрученными вокруг сердечника, согласно способу, используемому для канатов из металлических нитей, расположенных несколькими слоями 1, 2. Элементами являются пряди из волокон, которые могут быть расположены несколькими параллельными слоями.

Во Франции применяются канаты, тросы и предохранительные пояса из синтетических текстильных материалов. Предложенный канат, трос или предохранительный пояс выполнены из синтетических волокон. В канат вводят две нити, цвет которых отличается от остальных, а относительное удлинение при разрыве на 50-80% меньше по сравнению с другими нитями. Предлагаемая конструкция может быть использована при визуальном осмотре для определения возможного повреждения.

Как показывает опыт эксплуатации тросовых проводок в системах управления, летательных аппаратов, повреждение каната происходит на участках изменения направления передаваемого усилия, т.е. на участках, обкатывающих опорный ролик и составляющих небольшую часть от всей длины каната (в зоне обкатки). В результате этого канат, вполне работоспособный на большей части своей длины, отбраковывается (на вертолетах Ми-8, В-24 минимальная наработка каната составляла всего 200—300 часов налета) [2].

Из анализа литературных источников и имеющихся отказов, связанных с резонансными явлениями, преждевременными разрушениями тросовых проводок, следует, что применение традиционных авиационных канатов достигло по долговечности определенного предела. Поэтому для решения задач обеспечения заданной долговечности, точности передачи команд, особенно на больших самолетах, могут быть использованы конструктивно-технологические решения гибких проводок, приведенные на рис. 10 [3, 4].

На рис. 10 представлена гибкая проводка, где переменная изгибная и продольная жесткости создаются за счет использования положительных качеств каната и оболочки. Участок каната между роликами для увеличения продольной жесткости обжат сплошной ме-

талической оболочкой. Для обеспечения необходимой изгибной жесткости в зоне ролика оболочка выполняется дискретной, внутренняя поверхность ее является контраталоном поверхности каната, что снижает контактные напряжения и увеличивает долговечность проводок. Дискретная оболочка может быть получена из сплошной оболочки расщеплением ее винтовой или колыцевой нарезкой или набором — обжатием цилиндрических участков оболочки (колец) определенной длины.

На рис. 10б представлен вариант оболочки из проволоки или ленты, навитой на канате в зоне обкатки роликом. Такая оболочка, выполненная из более мягкого материала, чем материал каната, также уменьшает контактные давления.

На рис. 10в показана полимерная оболочка (например, из термоусаживаемого материала). Она может быть выполнена в виде отрезков, часть которых жестко связана с канатом, а часть зафиксирована на нем хотя бы в одной точке, и, в дальнейшем, может заменять изношившиеся отрезки. Оболочки могут быть однослойными и многослойными, цельными и состыкованными по длине (А.с. 1345691).

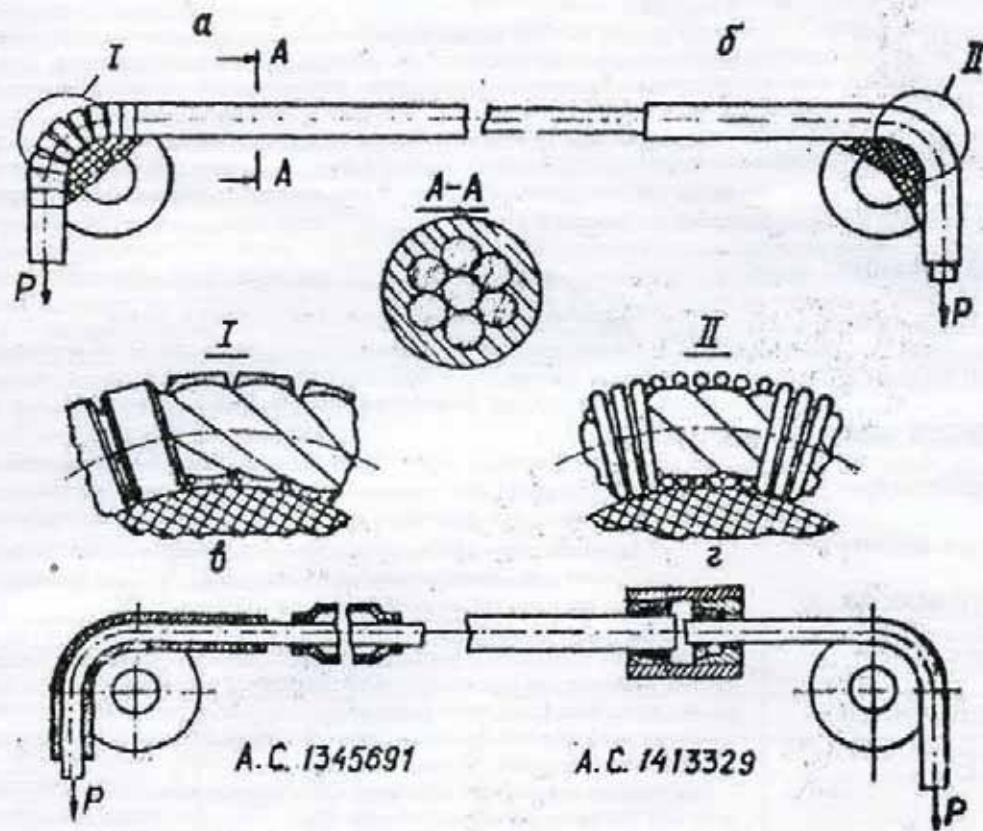
На рис. 10г представлен вариант проводки с узломстыковки участков каната различных диаметров способом заливки с подкруткой конца каната (А.с. 1413329).

Очевидно, что гибкие элементы широко распространены и имеют самые разнообразные конструктивно-технологические особенности. При учете условий их эксплуатации и назначения при рациональном конструировании возможно достичь необходимые характеристики их работоспособности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Семко А.Г. Эксплуатация тросовых проводок самолетов.— М., 1985. ГВФ, Аэрофлот.
2. Цепляева Т.П. и др. Влияние вибраций на долговечность тросовой проводки. / Вопросы проектирования и повышения ресурса самолетных конструкций.— Х., 1990.
3. Рябков В.И., Цепляева Т.П. Анализ физических моделей гибких элементов. / Авиационно-космическая техника и технология. Труды ХАИ им. Н.Е. Жуковского.— Х., 1998.— С. 53–57.
4. Цепляева Т.П. и др. Узел механической проводки. / А.С. СССР № 565296, 1990.

Рис. 10. Конструктивные решения гибких проводок повышенного ресурса





МЕДИЦИНА

НОВІ РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТИ

В. Ющенко

мануальный терапевт

ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ

**с дисплазией
тазобедренных
суставов**

*методом биорезонансной
терапии*

Проблеме врожденного вывиха бедра посвящено множество работ, однако большинство из них рассматривает вопросы диагностики и лечения уже сформировавшегося вывиха у детей на первом году жизни. В настоящее время проблема врожденных пороков развития опорно-двигательного аппарата рассматривается как акушерско-ортопедическая, так как вывих бедра почти всегда предшествует дисплазия тазобедренного сустава (ТБС).



В понятие «дисплазия» входит нарушение формирования всех или части анатомических образований, составляющих ТБС. Это замедление оссификации крыши вертлужной впадины, время на появление и степень проявления ядра окостенения головки бедренной кости, «расслабленности» сумочно-связочного аппарата ТБС, нарушение его иннервации и кровоснабжения.

У новорожденных наблюдается различное сочетание и неодинаковая степень отдельных проявлений дисплазии, что затрудняет диагностику и своевременное лечение этой патологии.

Для предупреждения вывиха бедра очень важно в первые дни или месяцы новорожденных диагностировать дисплазию и начать консервативное лечение.

Это наиболее распространенный вид деформации опорно-двигательного аппарата у детей. В Украине встречается 6–7 случаев на 1000 новорожденных.

Своевременное выявление и лечение дисплазии в первые месяцы жизни ребенка – это предупреждение и профилактика в детском и подростковом возрасте таких заболеваний ТБС как вывих, асептический некроз головки бедренной кости, артоз ТБС с развитием контрактур и тд.

Непосредственными причинами дисплазии являются:

1. Недостаточное развитие капсулы сустава и связок.
2. Несоответствие по форме суставных поверхностей вертлужной впадины (более чем в 50% случаев вертлужная впадина овальной формы) и головки бедренной кости (в 75% головка имеет круглую форму).
3. Размер глубины вертлужной впадины (неглубокая вертлужная впадина всегда ведет к развитию «неустойчивого» ТБС, что всегда определяется при дисплазии методом R-логического исследования)
4. Большая вариабельность углов инклинации шейки бедра и особенно угла декленации, которая всегда больше на стороне дисплазии и влияет на развитие «неустойчивого» ТБС.

В зависимости от степени выраженности анатомических изменений тазобедренного сустава, возникающих в результате дисплазии у детей уже на первом году жизни, развиваются подвывихи или вывихи. Поэтому дисплазия, подвывих и вывих являются разными анатомическими проявлениями одного и того же патологического процесса недоразвития тазобедренного сустава.

При нерезко выраженной дисплазии ТБС и своевременно начатом лечении можно получить 100% анатомическое излечение ТБС.

Рано начатое лечение дисплазии ТБС новорожденных консервативным путем создает

условия для доразвития ТБС и позволяет предупредить возникновение более тяжелых нарушений — подвывихов и вывихов.

Для ранней диагностики дисплазии еще в роддоме проводят осмотр новорожденных. Определяют мышечный тонус, объем движений у ребенка, что позволяет выявить нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата и нервной системы. Обращают внимание на положение нижних конечностей (особенно наружную ротацию) асимметрии кожных складок на передней и задней поверхностях бедер и в области ягодиц. Определяют величину пассивного отведения бедер, выявляют симптом щелчка (симптом вправления и вывихивания Маркса, симптомом Ортолани, симптомом скользования).

При обнаружении дисплазии детям накладывают отводящую шину ЦИТО на 3,5–4 месяца. После производят рентгенографию ТБС, назначают специальную массажную гимнастику. При несформировавшемся суставе детям надевают стремена Павлика или аппарат для фиксации головки бедра вертлужной впадины ТБС и через каждые 3 месяца проводят рентгенологическое или ультразвуковое исследование ТБС.

При слабом развитии ТБС дополнитель но назначают массаж, ЛФК, физиотерапию. Под наблюдением дети находятся до полового созревания.

Учитывая все трудности и неудобства для детей и родных при консервативном лечении дисплазии и частые осложнения хирургического вмешательства на ТБС был применен метод целенаправленной биологической коррекции развития ТБС с помощью аппарата БРС-2М. Исходя из того, что дисплазия — это сегментарное недоразвитие соединительной ткани, лечение было направлено на улучшение крово- и лимфотока, энергообмена, окислительно-восстановительных процессов.

В кровоснабжении ТБС новорожденных принимают участие те же сосуды, что и у взрослых — нижние ягодичные артерии, запирательные и две артерии, огибающие бедро. Основные сосуды, питающие головку бедра, проходят под синовизильной оболочкой либо в толще внутрисуставных связок, либо в связке головки бедра. Кровеносные сосуды, проходящие в толще связки

АППАРАТ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ БРС-2М

Метод и аппарат биорезонансной стимуляции БРС-2М — это уникальное, безмедикаментозное, высокоеффективное лечение и профилактика широкого спектра заболеваний, омолаживание систем организма, восстановление работоспособности и снятие стрессовых нагрузок.

Разработанный аппарат и метод биорезонансной терапии не имеет отечественных и зарубежных аналогов, в техническом исполнении содержит «ноу-хау» на конструкцию и способ создания биорезонансной стимуляции.

В основе работы аппарата БРС-2М лежит принципиально новый вид физиотерапевтического лечения, который позволяет активизировать и нормализовать собственные биологические ритмы организма, с одновременным накоплением запасов свободной клеточной энергии.

Главное действие аппарата направлено на функциональное восстановление и нормализацию биоритмологической активности систем микроциркуляции организма и тканей на уровне артериовенозного баланса в условиях их патологического снижения и развития дисфункции.

Использование физиологически совместимого режима воздействия с биологической обратной связью полностью исключает возможные побочные действия, существенно сокращает сроки и повышает эффективность лечения по сравнению с существующими медикаментозными методами.

В аппарате биорезонансной стимуляции БРС-2М впервые в истории развития физиотерапевтической аппаратуры воплощены принципы — самоорганизации и единства системы «аппарат — организм», где организм является не только пассивно реагирующим, но также и активно управляемым элементом физиотерапевтического воздействия.

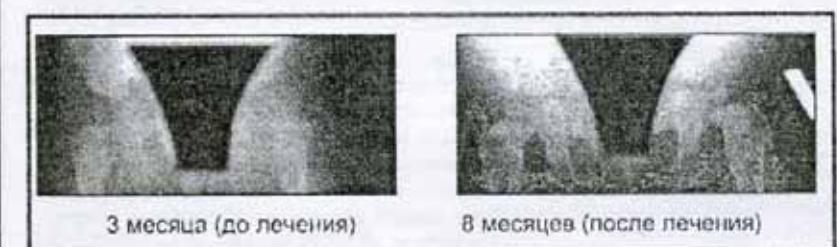
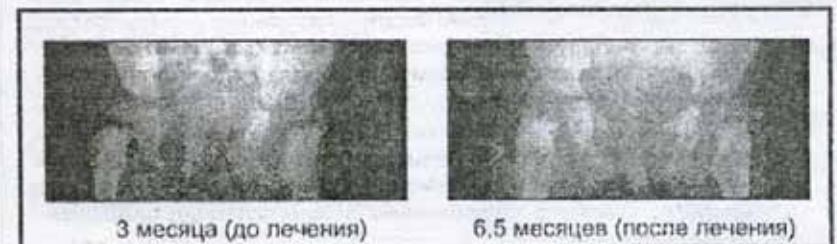
В отличие от известных физиотерапевтических процедур использование нелинейных акустических свойств аэродинамической системы аппарата, совместно с биоритмологической активностью систем микроциркуляции, приводит к возникновению принципиально нового автоколебательного режима воздействия на ткани организма, приводящего к резервному накоплению собственной внутриклеточной энергии АТФ-фазного комплекса и быстрому восстановлению нарушенных функций организма.

Наличие потока свободной внешней энергии, не нарушая общей функциональной направленности систем организма, оказывает стимулирующее и нормализующее влияние на энергообмен, крово- и лимфоток, клеточный метаболизм, окислительно-восстановительные процессы, мембранный перенос, выработку регуляторных пептидов, способствует нормализации тонуса вегетативной системы, восстановлению эластичности сосудов и, в целом, повышает адаптационные способности организма.

Основной лечебный эффект носит долговременный характер с полным исчезновением болезненных состояний организма.

Данные по лечению детей с дисплазией ТБС представлены в таблице

Лечение детей с ДТС	до 3 мес.		до 6 мес.		старше 6 мес.	
	всего	в стременах	всего	в стременах	всего	в стременах
Количество пролеченных детей	36	2	54	6	33	10



При лечении односторонней дисплазии сустав развивался быстрее, чем нелеченный. На рентгенограммах заметно было развитие ядра окостенения бедренной кости, оссификация крыши вертлужной впадины.

При осмотре ребенок стоял на леченой ножке уверенней. Пролечено было 18 детей после ношения стремян или аппарата, у которых суставы после рентгенологического обследования развивались плохо, и родителям которых было предложено пребывание ребенка в аппарате еще 3 месяца. Количество процедур пришлось увеличить до 20.

Всем детям проводились ЛФК и массаж. После рентгенологического обследования у всех детей было установлено полное анатомическое излечение тазобедренного сустава.

головки бедра, имеются у всех новорожденных. В то же время у взрослых в 56,3% (П.А. Романов, 1967 г.) сосуды в связи головки бедра отсутствуют. На протяжении 2,5 лет было пролечено 132 детей в возрасте от 2 месяцев до 1 года 3 месяцев, у которых рентгенологическим и методом УЗ диагностики установлено дисплазию различной степени выраженности, одно или двусторонние подвывихи либо вывихи в зависимости от возраста ребенка.

Клинически определялись повышенный тонус мышц на одной стороне, асимметричность складок, искривление в пояснично-крестцовой зоне, различная высота стояния бедра, укорочение одной из ножек, стояние на носочках, одно или двусторонние уплотнения паховой складки, тугоподвижность при разведении ножек, симптом «щелчка».

Лечение аппаратом БРС-2М проводилось через день по 15 минут. Вначале снимался спазм мышц в пояснично-крестцовой зоне с переходом на седалищно-лобковую и паховые зоны. Режимы 1 или 2 в зависимости от развития мышечной массы и тонуса мышц. Уже после 5–6 процедур заметно было уменьшение или исчезновение некоторых вышеизложенных симптомов. Появление эритемы в месте воздействия аппаратом было первым признаком улучшения кровообращения в суставе.

Об эффективности лечения можно делать выводы после 15–20 процедур, по рентгенологическим снимкам.

Выводы

Полученные результаты лечения позволяют рекомендовать применение метода биорезонансной стимуляции для лечения детей с врожденной дисплазией ТБС, подвывиха и вывиха.

При лечении односторонней патологии ТБС воздействовать аппаратом БРС-2М нужно на оба сустава для их равномерного развития, т.к. анатомическая патология различной степени выраженности может быть в каждом суставе.

Метод биорезонансной стимуляции эффективно применять для реабилитации детей после лечения в стременах и аппарате для укрепления мягких структур ТБС.

Эффективность лечения и выздоровления напрямую зависит от возраста ребенка.

После лечения детей стременами и аппаратом функциональная подвижность суставов восстанавливается быстрее с применением метода БРС.



ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ

НОВІ РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТИ

Осауленко Н.Ф.,

Твердохлеб С.В.,

Шоферистов С.Е.,

Шутовский В.В.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ КАТОДОВ ПРЯМОГО НАКАЛА

Ввиду того, что конструкция катодных узлов прямого накала существенно отличается от классических оксидных катодов, возникла необходимость разработки специфических методов и средств контроля их параметров.

Качество и надежность работы цветного кинескопа при использовании в нем металлокерамических катодов определяются следующими их характеристиками:

- * величиной удельной плотности электронной эмиссии и ее стабильностью со временем;
- * повторяемостью величины холодного сопротивления накальных цепей катодов;
- * точностью и стабильностью положения эмиттера в трехмерном пространстве относительно базовых установочных поверхностей катодного узла;
- * устойчивостью к многократным циклам включения-выключения питания катодов;
- * стойкостью к воздействию механических факторов (тряска, удар);
- * стабильностью запирающих напряжений катодов в кинескопе.

Рассмотрим особенности контроля вышеуказанных характеристик прямонакальных катодов.

Ввиду важности измерения плотности эмиссии нами установлен 100%-ный контроль заданной величины тока эмиссии при производстве катодных узлов. Для осуществления такого контроля и отбраковки узлов, не соответствующих требованиям по установленному уровню тока эмиссии, была модернизирована высоковакуумная конвейерная установка модели «Магна-2М», используемая в полупроводниковом производстве. Доработки установки, в частности, заключались в изготовлении специальных температуростойких плоских кассет для загрузки в них прямонакальных катодных узлов контактирующего устройства для подачи накального и анодного напряжений индивидуально на каждый катодный узел и считающего устройства порогового типа с выводом результатов замеров соответствия эмиссии катодов заданному уровню на экран видеомонитора. При этом номер ячейки катода в многоместной кассете, удовлетворяющего требованиям по величине эмиссии, высвечиваются на экране монитора зеленым цветом, а некачественный катод отмечается красным цветом. После выхода испытанный таким образом кассеты из шлюзовой камеры вакуумной установки катоды, не дающие установленной величины эмис-

ции, извлекаются из нее, а остальные поступают на контроль электрических и геометрических параметров.

При контроле электрических характеристик прямонакальных катодов выполняют измерения величины холодного сопротивления их цепей накала, утечки между подогревателем и корпусом катода, а также испытывают изоляцию между ними на электрический пробой.

Холодное сопротивление цепи накала (подогревателя) катода R_n измеряется цифровым миллиомметром с точностью до третьей цифры значущей величины отсчета. Катоды считаются годными, если не меняется вторая значущая цифра в результатах замера их величины R_n . Установленный критерий отбора соответствует повторяемости параметра R_n с точностью не хуже $\pm 2,5\%$.

Контроль величины тока утечки (допустимое ее значение равно 5 мкА) осуществляется при подаче напряжения 400 В на корпус катода относительно подогревателя.

Величина пробойного напряжения взята равной 1000 В. Катод считается выдержавшим испытания, если при указанном напряжении не произошло пробоя подогревателя на корпус.

Важное значение для обеспечения качественной работы кинескопа имеют геометрические характеристики катодов прямого накала и их стабильность. Так как размеры металлокерамического эмиттера прямонакальных катодных узлов практически совпадают с диаметром отверстия в модуляторе электронно-оптической системы кинескопа (они составляют $0,8 \times 0,8 \text{ мм кв.}$ в поперечном сечении), степени центровки такого эмиттера относительно корпуса катодного

№ п/п	Наименование воздействующего фактора	Значение воздействующего фактора
1	Синусоидная вибрация: Диапазон частот, Гц Амплитуда ускорения, мс ⁻² (д)	1—50 34,3 (3,5)
2	Механический удар многократного действия: Пиковое ударное ускорение, мс ⁻² (д) Длительность действия ударного ускорения, мс	78,4 (8) 5—20

узла должна быть достаточно высока для обеспечения гарантированного перекрытия отверстия модулятора рабочей поверхностью эмиттера. Исходя из этого, нами установлен порог допустимого радиального смещения эмиттера относительно цилиндрического корпуса катода в пределах 50 мкм. Для контроля этой несоосности создана специальная установка, работающая в полув автоматическом режиме. С помощью дискретно перемещаемой линейки с заранее установленными в ней катодными узлами исследуемый катод позиционируется вертикально и однозначно фиксируется в рабочем месте, снабженном видеокамерами вертикального и горизонтального наблюдения за положением эмиттера относительно центральной оси катодного узла. Практически отсчет несоосности реализуется как регистрируемое компьютером отклонение центра эмиттера от центра электроннографически созданной на экране компьютера окружности, совмещенной каждый раз с наблюдаемым на экране периметром корпуса катодного узла. Совмещение осуществляется оператором.

С помощью горизонтальной видеокамеры осуществляется измерение допустимого угла наклона рабочей поверхности катода относительно плоскости поперечного сечения катода.

Ввиду того, что размеры эмиттера известны и стабильны, допустимый угол наклона в 1,5° пересчитан в допустимый максимальный перекос эмиттера, составляющий величину 20 мкм. Величина перекоса считывается с помощью сопоставления контура реального изображения эмиттера с искусственно созданной на экране монитора горизон-

тальной линией.

В память компьютера вводится номер катода (по номеру ячейки загрузочной линейки), не прошедшего испытания по геометрическим параметрам, для удобства его последующего изъятия в брак.

Все испытания геометрических характеристик катодов проводятся после их термотренировки в установке «Магна-2М».

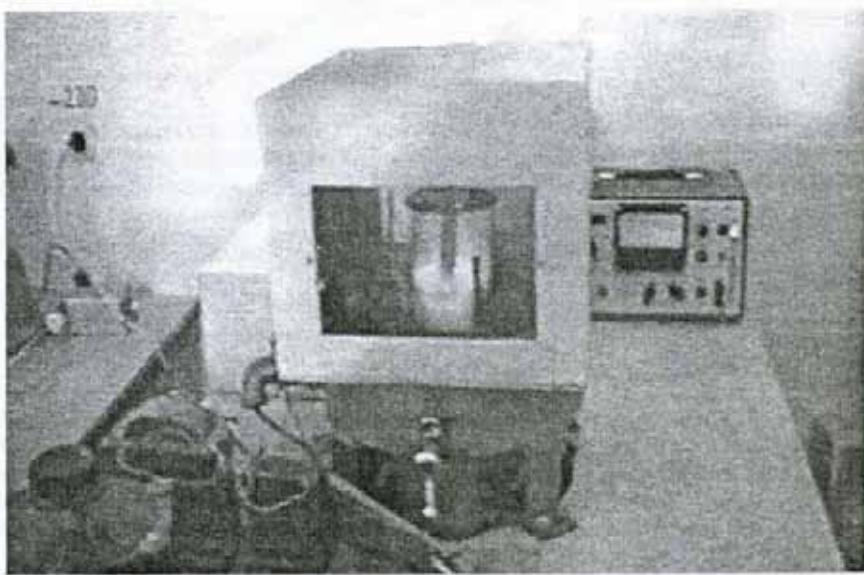
Для проверки устойчивости разработанного прямоканального катода к многократным циклам включения — выключения питания цепей накала был разработан источник питания с прерывистой подачей тока накала в режиме +1 мин. включено — 1 мин. выключено».

Катодный узел прямого накала, установленный в кинескопе, выдержал 300000 циклов включения-выключения в таком режиме, после чего испытания были прекращены.

Испытания катодов на стойкость к воздействию механических факторов были

проведены совместно с их потребительской транспортной тарой. Катоды выдержали испытания по видам воздействующих механических факторов, приведенных в таблице:

Для контроля уровня стабильности запирающих напряжений прямоканальных катодов в кинескопах был разработан испытательный стенд на базе стандартного телевизионного шасси с дополнениями, касающимися обеспечения возможности контроля тока катодов и напряжения смещений на них относительно модулятора. Разработанный стенд позволил провести цикл исследований различных конструкций катодов прямого накала, технологий их сборки и материалов их элементов, в результате которых были найдены оптимальные конструктивные решения и материалы, обеспечивающие требуемые параметры стабильности запирающих напряжений.



Шутовский В.В.

АНАЛИЗ

ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЯМОНАКАЛЬНЫХ КАТОДОВ

Известно, что традиционные конструкции прямонакальных катодов, в которых подогреватель выполнен в виде тонкой ленты или нити из тугоплавкого металла [1], не нашли широкого практического применения из-за низкой формоустойчивости вследствие провисания или смещения подогревателя, непосредственно несущего на себе эмиттер электронов. Не решали проблемы также многочисленные модификации этой конструкции, основанные на использовании различных пружинных элементов с целью компенсации термомеханического дрейфа подогревателя [2–4], так как упругие свойства таких элементов в условиях высоких рабочих температур теряются. Кроме того, сложность конструкции и технологии изготовления указанного типа катодов не позволяет осваивать их в серийном промышленном производстве.

В работе [5] подробно описана принципиально новая конструкция прямонакального катодного узла, основанная на использовании двухступенчатого подогревателя, первая, достаточно жесткая, ступень которого обеспечивает предварительный нагрев, а вторая, из тонкой, короткой вольфрамовой нити - окончательный нагрев эмиттера до его рабочей температуры. Там же приведен расчет оптимальных геометрических соотношений элементов комбинированного подогревателя, выполненного в виде последовательно соединенных отрезков накаловой проволоки с различными электрофизическими характеристиками. Основное условие введения в подогреватель предварительной ступени нагрева – сохранение значения электрического сопротивления, определяющего эффективность работы катода. При этом сохраняется также длина подогревателя, так как вновь введенные элементы предварительного нагрева заменяют часть нити накала традиционного подогревателя такой же длины.

Более высокая формаустойчивость новой конструкции прямонакального катодного узла с комбинированным типом подогревателя по сравнению с традиционными конструкциями обеспечивается за счет того, что:

- теплогенерирующие токоподводы, составляющие первую ступень подогревателя, выполнены из высокоомного сплава и имеют благодаря этому площадь поперечного сечения, на порядок превышающую площадь поперечного сечения основного тела накала;
- длина токоподводов по отношению к общей длине подогревателя выбрана максимально возможной, насколько позволяет их термостойкость в месте подсоединения к основному телу накала (чем длиннее токоподводящие вставки, тем короче тонкая вольфрамовая нить накала комбинированного подогревателя);
- благодаря выбору неизменным в любом сечении подогревателя значения погонного электросопротивления [5] в новой конструкции катодного узла создаются условия для равномерной генерации джоулева тепла по всей длине подогревателя, вследствие чего исключаются резкие перепады температуры, обычно вызывающие коробление элементов конструкции подогревателя, особенно в моменты подачи напряжения накала на катод.

Рассчитаем выигрыш в формаустойчивости новой конструкции катодного узла с комбинированным типом подогревателя по сравнению с традиционной конструкцией, содержащей однозлементный подогреватель такой же длины. В качестве параметра, характеризующего формаустойчивость катодного узла, примем величину упругого сопротивления изгибу подогревателя в точке крепления к нему термоэлектронного эмиттера, то есть, на его вершине. Для удобства выполнения расчетов, учитывая то, что подогреватель нового катодного узла состоит из разных составных элементов, введем в качестве промежуточного параметра понятие податливости изгибу, по величине обратно пропорциональное классическому понятию сопротивления изгибу. Будем рассматривать только одно плечо (половину) подогревателя ввиду его симметричности по отношению к центральной плоскости катода, проходящей через ось термоэлектронного эмиттера.

Итак, задача расчета свелась к определению величины податливости одного плеча подогревателя, представляющего собой жестко защемленную на одном конце консоль, состоящую из соединенных последовательно проволочного токоподвода и половины тонкой нити накала. Эмиттер находится на свободном конце этой консоли. Результирующая величина параметра податливости описанной консоли при малых амплитудах прогиба складывается из значений податливости составляющих ее элементов, включенных последовательно:

$$\Pi_e = \Pi_r + \Pi_w$$

Согласно введенному определению податливости,

$$\Pi_k = \frac{1}{N_K}, \quad \Pi_r = \frac{1}{N_r}, \quad \Pi_h = \frac{1}{N_h},$$

где N_k — сопротивление изгибу плеча составного подогревателя;

N_r — сопротивление изгибу токоподвода;

N_h — сопротивление изгибу нити накала.

Из сопротивления материалов известно, что величина упругого сопротивления изгибу стержня длиной l определяется выражением [6]:

$$N = KE \frac{W}{\ell},$$

где K — коэффициент пропорциональности;

E — модуль упругости первого рода материала стержня;

W — момент упругого сопротивления поперечному изгибу стержня, определяемый формой его поперечного сечения.

Момент упругого сопротивления изгибу круглого стержня, которым являются проволочные элементы рассматриваемого комбинированного подогревателя, равен [6]:

$$W = \frac{\pi d^3}{32},$$

где d — диаметр проволоки.

$$\text{Отсюда находим} \quad N = KE \frac{\pi d^3}{32\ell}.$$

Определим теперь, какую часть по отношению к длине основной нити накала составляет оптимальное значение (т.е. максимально возможное с точки зрения термостойкости материала) длины токоподвода, отвечающее условию достижения максимальной формостойчивости комбинированной конструкции подогревателя. Для этого воспользуемся формулой, полученной в [5]:

$$P_{opt} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{T_s}{T_e}}} - 1,$$

где T_s — температура плавления материала токоподводов;

T_e — температура плавления термоэлектронного эмиттера.

В качестве материала теплогенерирующих токоподводов практически наиболее пригоден никром, термостойкость которого составляет 1350°C , т.е. 1623°K , а в качестве материала термоэлектронного эмиттера — сплав Ir-Ce-Hf-W [7, 8], термостойкость которого составляет 1850°C , т.е. 2123°K .

Учитывая приведенные температурные константы, получим:

$$P_{opt} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1623}{2123}}} - 1 \approx 1.$$

Полученная величина $P_{opt} = 1$ означает, что оптимальная длина никромовых токоподводов равна длине отрезка вольфрамовой нити накала, находящегося между токоподводом и эмиттером. Таким образом, рассматриваемая консоль состоит из двух последовательно соединенных отрезков никромовой и вольфрамовой проволоки одинаковой длины. При этом, так как площадь поперечного сечения никромового токоподвода на порядок превышает площадь поперечного сечения вольфрамовой нити накала, что следует из основного условия построения комбинированного подогревателя [5], то по отношению к диаметру вольфрамовой нити накала d , диаметр никромового токоподвода составляет $\sqrt{10}d$. Исходя из этого, для отдельных звеньев этой консоли получим:

$$N_T = KE_r \frac{\pi (\sqrt{10}d)^3}{32\ell}, \quad N_h = KE_h \frac{\pi d^3}{32\ell},$$

где E_r — модуль упругости первого рода материала токоподвода (для никрома $E_r = 2 \cdot 10^4 \text{ кг}/\text{мм}^2$),

E_h — модуль упругости первого рода материала нити накала (для вольфрама $E_h = 3,6 \cdot 10^4 \text{ кг}/\text{мм}^2$).

Параметр податливости для описываемой конструкции катодного узла равен:

$$\Pi_K = \frac{1}{N_T} + \frac{1}{N_h} = \frac{32\ell}{KE_r d^3} \left(\frac{1}{E_r 10^{3/2}} + \frac{1}{E_h} \right) = \frac{1}{N_K}.$$

Податливость известной конструкции катодного узла (при той же общей длине консоли $2l$ и том же диаметре нити накала d) равна:

$$\Pi_U = \frac{1}{N_U} = \frac{32 \cdot 2\ell}{K \pi E_H d^3}$$

Выигрыш в формоустойчивости описываемой конструкции по сравнению с известной определяется отношением их сопротивлений изгибу:

$$B = \frac{N_K}{N_U} = \frac{\Pi_U}{\Pi_K} = \frac{2}{E_H \left(\frac{1}{E_T 10^{3/2}} + \frac{1}{E_H} \right)} = \frac{2}{E_H 10^{3/2} + 1}$$

Подставив численные значения для модулей упругости первого рода применяемых материалов, получим:

$$B = \frac{2}{E_H 10^{3/2} + 1} = \frac{2}{\frac{36000}{20000 \cdot 10^{3/2}} + 1} = 1.9$$

Таким образом, введение никромовых токоподводов в конструкцию вольфрамового подогревателя катодного узла прямого накала практически удваивает его формоустойчивость, что существенно, учитывая специфику конструкции и работы прямонакальных катодов.

Выигрыш в эффективности описываемой конструкции катодного узла по сравнению с классической конструкцией определяем при условии соблюдения равенства их формоустойчивости. Уменьшим диаметр нити накала (и, соответственно токоподводов) в комбинированном подогревателе настолько, чтобы уравнять параметры податливости сравниваемых объектов, и из данного условия определим численное значение этого уменьшения. Введем в выражение для податливости комбинированного подогревателя эквивалентный диаметр нити накала d_0 , при котором параметры податливости сравниваемых объектов одинаковы:

$$\Pi_K^2 = \Pi_{0U} \quad \frac{32\ell}{K \pi d_0^3 E_H} \left(\frac{1}{E_T \cdot 10^{3/2}} + 1 \right) = \frac{32 \cdot 2\ell}{K \pi E_H d^3}$$

$$\text{Отсюда } d_0 \approx \frac{1}{\sqrt[3]{2}} d \approx 0.8d$$

то есть, возможно уменьшение диаметра нити накала в 1,26 раза, а это обеспечивает уменьшение тока накала в $1,26^2 = 1,5$ раза.

Таким образом, выигрыш в эффективности описываемой конструкции катодного узла по сравнению с известной, как минимум, равен 1,5. Дополнительный выигрыш в эффективности получается за счет уменьшения утечек тепла по токоподводам, выполненным из материала с низкой теплопроводностью.

Выполненный расчет хорошо коррелирует с практически полученными данными по токам накала, потребляемыми комбинированным подогревателем и однозлементным подогревателем, равным соответственно 1,2-1,25 A [5] и 1,5-1,6 A [1,9].

ЛІТЕРАТУРА:

1. К.М. Тишер. Некоторые проблемы катодов с прямым накалом для приемных телевизионных ахеллонолучевых трубок. *Funk-Technik*, 33, Jahrgang, Nr 1/1978.
2. Патент США №4338542, МКИ HO1J 29/04. Катод прямого накала. Опубл. 6.07.82 г.
3. Заявка Японии №60-23455, МКИ HO1J 1/15. Катод прямого накала. Опубл. 7.06.85 г.
4. Заявка ФРГ №2942056, МПК HO1J 29/04. Катодный узел прямого накала. Опубл. 24.04.80 г.
5. Осауленко М.Ф., Шутовський В.В. Основні напрямки розробки і розрахунку конструкції катодного вузла безпосереднього розжарювання. //Винахідник і раціоналізатор, №11, — К: 2004.
6. Сопротивление материалов. Справочник. — М., Машиз, 1983 г.
7. Осауленко М.Ф., Шутовський В.В., Култашев О.К. Патент України №28129, МПК B6HO1J 1/14. Опубл. 16.10.2000 р.
8. Осауленко М.Ф., Шутовський В.В., Култашев О.К. Новий високоекспективний катодний матеріал для електронних пристрій. //Винахідник і раціоналізатор, №2, — К: 2003.— С. 15-17.
9. Патент Российской Федерации №2052856c1, МПК B6HO1J 1/16.



БЕРИТЬ ТА ВПРОВАДЖУЙТЕ

Погорельський С.В.

МЕХАНІЗОВАНЕ ЧИЩЕННЯ ЛЬОДУ

На цьому етапі дослідження процесу, які на сьогодні рухаються дуже повільно та важко з відомих всім причин, ручне чищення не може бути широко використаним. Це пояснюється тим, що, незважаючи на значне зменшення [в процесі дослідження] зусилля заглиблення в лід або ґрунт, поздовжнє переміщення льодом ще потребує значних зусиль. Є теоретичні та дослідні розробки на зменшення зусилля тяги, але для практичного використання необхідне експериментальне доопрацювання цих рішень.

Тому сьогодні впевнено можна рекомендувати тільки механізоване чищення льоду з поверхонь та обробку ґрунту.

**З ПОВЕРХОНЬ
ТА ОБРОБКА ҐРУНТУ
БЕЗ ЙОГО
УЩЛЬНЕННЯ**



рис. 1



рис. 2



рис. 3

Найдоступнішим для широкого використання є застосування серійних віброплит, які, коли необхідно, використовують для викладки асфальту, а взимку встановлюють на площащу пристрою для чищення льоду (рис. 1, 2).

Дія віброплити знимає проблеми заглиблення в лід, прикладаючи кінетичну енергію маси пристрою, збудженню вібрацією, на робочі органи та заглиблює їх в лід або ґрунт без додаткових пригрузів. Цим значно полегшується пристрій та розширяються можливості його роботи. Його можна легко перемістити з однієї ділянки роботи на іншій. Полегшується і робоче переміщення пристрою. Це зумовлено тим, що імпульси вібрації можна спрямовувати не тільки в напрямку оброблюваної поверхні, але і в напрямку поздовжнього переміщення пристрою. Імпульси розбивають лід на шляху пристрою і цим забезпечують його поступальний рух. Цей пристрій може використовуватися в ручному варіанті (рис. 2) таким чином: з працюючим вібратором пристрій переміщують льодом. Своїми робочими органами він врізається в лід до покриття з можливістю заглиблення на 10–20 см та більше. Але оскільки під час проектування не передбачалася можливість значного заглиблення робочих органів, вони встановлені на елементах рами, які лягають на лід та обмежують заглиблення двома сантиметрами. Це видно на рис. 3. Якщо товщина льоду більша, то утруднюється поздовжній рух пристрою. Якщо менша, то робочий орган прокочується по очищуваній поверхні, викочуючись на виступи та закочуючись в загли-

рис. 4

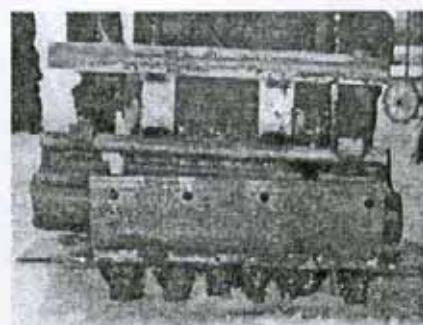
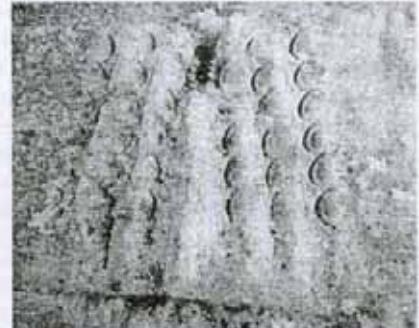


рис. 5



лення, що є його первагою перед попередніми спробами механізувати очищення від льоду і гарантує від пошкодження як оброблюваної поверхні, так і робочих органів. Розроблено проект пристрою з можливістю зчищення льоду завтовшки до 40 см.

Поздовжньо рухаючись, робочі органи зсувають в поперечному напрямку скиби льоду, розріхлюючи його (рис. 4). Це зумовлено розташуванням робочих органів на рамі (рис. 1), де вони розташовані з уступом поперек поступального руху.

Пристрій (рис. 1) може бути використаним в причільному варіанті за трактором, або іншим приводом, а також в якості самохідної, з індивідуальним приводом, машини. При цьому привід може прикладатися безпосередньо на робочі органи, або на привідні шасі.

В спрощеному варіанті причілленою за приводом може використовуватися площа пристрою (рис. 1) з навантаженням для заглиблення робочих органів. Тут збільшується вага, але при наявності потужного приводу забезпечується спрощена схема роботи.

Як навантаження можна використати ваги приводу, які за допомогою важеля або за іншою схемою прикладаються до пристрою. Цей варіант і простий, і надійний.

Таким чином можна висвітлено сказати, що часи безсиля перед льодом скінчилися.

Ще на початку ери технічної революції люди мріяли про самохідний плуг. Неодноразово робилися спроби здійснити що мрію. І це не тільки тому, що цей плуг звільняє землероба від важкої праці. Сьогодні вже всі знають, яку шкоду землі завдає пресування її важкими тракторами. Земля ущільнюється, змінюються живі процеси в ній і як результат — зменшення врожайності і не тільки. Зменшується можливість поглинання поверхневих вод, а це призводить до збільшення потоків та до ерозії ґрунтів, що в останній час помітно зросла. Люди думают — як це зупинити? Роблять вали, вали-тараси, спеціальні направляючі органи, щелювання і таке інше. І це все щоб зупинити результати, які ми одержали від технічної революції, з вірніше гігантоманії в ній.

Щоб уникнути розповзання цього процесу, пропоную використовувати плуги-самоходи. Такий плуг (рис. 5, 6) у вигляді дискового робочого органа, нахиленого робочою стороною донизу з можливістю обертання навколо осі, розташованої поперек поступального руху плуга. Поперек — це вільно котитися, в тому числі і з приводом на диск. А нахил робочої основи донизу забезпечує рух диска зі складовою, яка спрямована поперек поступального руху плуга. І ось ця поперечна складова руху елементів диска, зокрема зоншальної бокої поверхні диска, забезпечує переміщення ґрунту вбік і рихлення його. З внутрішньої бокої поверхні поперечний рух, складовою якого є рух догори, зачіпами (рис. 7) втягує диск в ґрунт. Заглиблення в ґрунт може здійснюватися з допомогою навантаження та захвату (рис. 5). Співвідношення навантаження та дії захвату в зусиллі на заглиблення може бути різним в залежності від умов роботи та конструкції пристрою. Може бути комбінація з трьох складових: захват, зачіп, навантаження.

Розглянемо роботу такого пристрою (рис. 5, 6).

Починають оранку з виконання першої борозни. Керуючи плут руками за напрямком виконують першу борозну необхідної форми. Головне, щоб не було прямих кутів (рис. 8). Виставляють за допомогою обмежників необхідну ширину борозни та глибину оранки. Після цього плут, встановлений в борозну, вмикаючи двигун, включають в роботу. Обертаючись, плуг здійснює зчіплення з ґрунтом та рухається вдовж борозни, зсуваючи ґрунт в один бік а сам врізється в інший (в борозну). Одночасно з допомогою захвату, який, обертаючись, виштовхує ґрунт назовні, генерує зусилля спрямоване всередину ґрунта та втягує плуг в ґрунт. Для обмеження заглиблення в ґрунт та в борозну плуг має обмежні колеса-ролики. Таким чином плуг обігає поле, скидаючи борозну за борозною і здійснюючи його оранку. Коли залишиться тонка смужка, на якій плуг не зможе зробити поворот, тоді оператор здійснює це в ручному режимі, переставляючи плут з борозни в борозну.

рис. 6

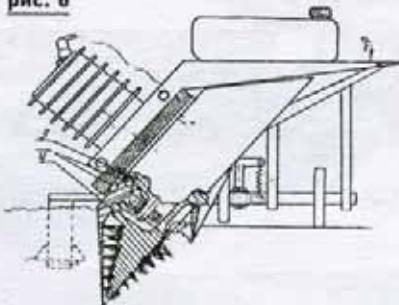


рис. 7

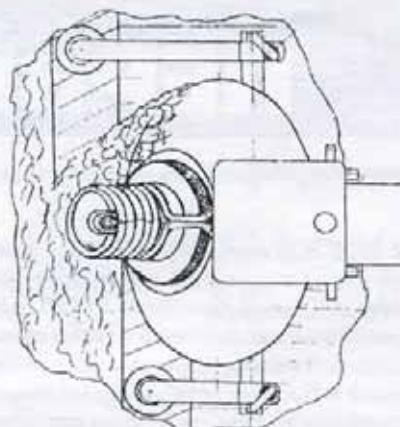


рис. 8

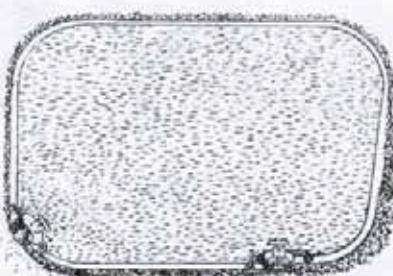
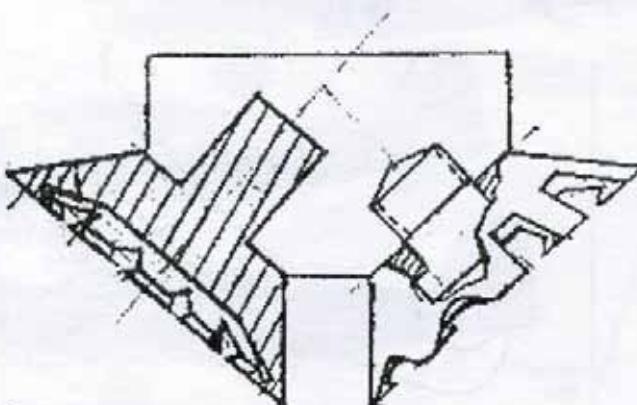
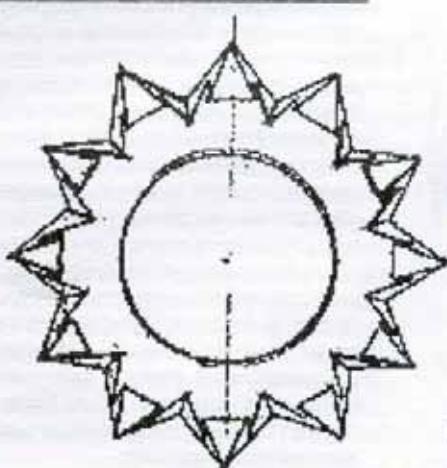
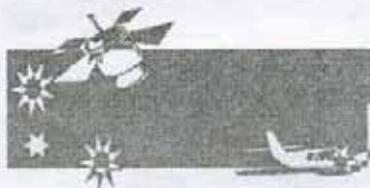


рис. 9





З ІСТОРІЇ АВІАЦІЇ

УДК 629.73(477)

Т.П. Цепляєва,

к.т.н.

Національний аерокосмічний
університет ім. Н.Е. Жуковського "ХАІ"

ПЕРВЫЕ САМОЛЕТЫ

марки ХАИ

В 2005 году исполняется 75 лет Национальному аэрокосмическому университету им. Н.Е. Жуковского "ХАИ", одному из ведущих вузов Украины, который был организован в 1930 году. 30-е годы характеризовались бурным развитием авиационной науки и техники: открываются учебные центры, создаются новые конструкторские бюро и заводы. Стояла задача "лететь выше и быстрее всех", которую решить было не так просто. Увеличение скорости за счет увеличения мощности двигателя уже было незначительным, так как поршневые двигатели на то время исчерпали себя.

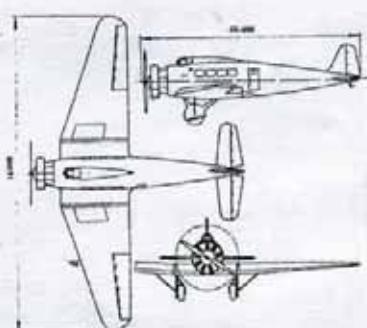


Рис. 1 Самолет ХАИ-1.
Рис. 2. Зависимость скорости от тяги при различных C_x

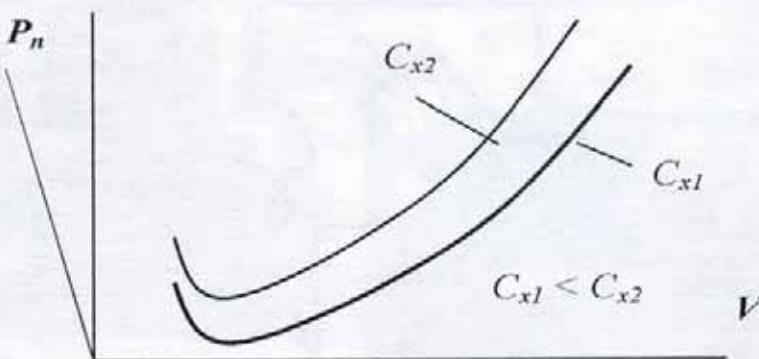
Известный авиаконструктор и историк В.Б. Шавров пишет так: "Годы 1921–1933 характеризуются повсеместно относительной стабильностью схем, конструкций и летных качеств самолетов, показатели которых росли сравнительно медленно. Некоторая стабильность схем и форм самолетов в начале 30-х годов в определенной степени способствовала повышению количества выпускаемых промышленностью серийных самолетов. Была возможность широко пользоваться модификациями устаревших типов самолетов, подолгу держать их в серии и добиваться большого выпуска их при налаженном производстве. Существенный прогресс в летных показателях самолетов при этих условиях не обеспечивался.

Необходимо было кардинально решать вопрос о развитии опытного самолетостроения, чтобы в кратчайшие сроки дать промышленности новые, перспективные образцы".

Такую задачу решила группа студентов и преподавателей ХАИ.

Первым и одним из значительных успехов коллектива института было создание в 1931–1932 гг. скоростного отечественного самолета ХАИ-1. Руководил работой молодой талантливый инженер, заведующий кафедрой конструкций самолетов И.Г. Неман [1].

Наиболее распространенная схема самолетов того времени – биллан. Среди военных самолетов билланы составляли 77%, среди гражданских – 57%. Билланы в основном имели крылья расщепленного и подкосного типа, а монопланы со свободнонесущим крылом отличались очень низкими аэродинамическими показателями из-за гофрированной обшивки крыла, фюзеляжа, оперения и большого количества незакрытых обтекателями, выступающих в поток деталей, а также в результате соединения деталей не потайными заклепками. Значительную часть лобового сопротивления составляло сопротивление неубирающихся шасси, которые выполнялись, как правило, пирамидальными, редко – одностоечными. Терялась скорость и оттого, что двигатели не капотировались, а кабины пилотов выполнялись открытыми.



На Всемирной выставке в 1932 г. в Париже было представлено только несколько образцов опытных машин с кольцевыми капотами на моторах воздушного охлаждения и всего один самолет с обтекателем кабины пилота.

Низкий уровень аэродинамики привел к тому, что скорость за четыре года (1927—1931) возросла примерно на 15—20 км/ч. Увеличение скорости достигалось в основном за счет повышения мощности двигателей. А это, как видно из зависимости (Рис. 2) скорости от тяги, давало незначительное увеличение скорости. В тоже время существенно увеличить скорость можно за счет уменьшения сопротивления (коэффициенты C_x , рис. 2), учитывая зависимость



$$V = f\left(\sqrt{\frac{1}{C_x}}\right)$$

В 1931 г. в странах с самой передовой авиационной техникой (Англия, Франция, Германия и Италия) максимальная скорость самолетов не превышала 240 км/ч.

В этот период в Советском Союзе проводились работы, направленные на создание схемы скоростного самолета, которая во многом сохранилась и до наших дней. Развив традиции отечественных конструкторов и используя опыт зарубежных специалистов, коллектив студентов и преподавателей Харьковского авиационного института создал ХАИ-1 [2].

Генеральный конструктор академик А.Н. Туполев в своих воспоминаниях о совместной работе с создателем ХАИ-1 И.Г. Неманом: "... Иосифа Григорьевича Немана я впервые встретил еще в конце 1932 г., когда в Москву на государственные испытания прилетел из Харькова пассажирский скоростной самолет ХАИ-1.

Это была очень интересная машина современной аэродинамической схемы с гладкой работающей обшивкой и моноплановым свободнонесущим крылом. Впервые в Советском Союзе и Европе на этом самолете было осуществлено полностью убирающееся в полете шасси".

Создание самолета ХАИ-1 — свидетельство того, что путем совершенствования аэrodinamiki самолета можно значительно увеличить скорость полета. При проектировании самолета был провозглашен принцип, ставший в дальнейшем правилом проектирования скоростных самолетов: ни одной выступающей детали в потоке. Из потока убирали все мельчайшие выступающие детали, рычаги рулей, тросы, детали винтомоторной группы. Крыло, фюзеляж, оперение имели гладкую фанерную обшивку. Поверхности обшивок выполняли очень тщательно, а носовую часть крыла полировали. Кроме того, повышение удельной нагрузки позволило уменьшить размеры, а значит, и сопротивление, а удачная компоновка самолета обеспечила совершенную аэродинамику. Так, фонарь имел плавные аэродинамические формы, кабина пилота располагалась по центру фюзеляжа, что явно уменьшало мидель. Конструктивные решения выполнялись с учетом главной задачи обеспечения максимальной скорости, в результате удалось получить очень выгодное отношение веса полезной нагрузки к весу самолета, что обусловило высокую экономичность машины. И.Г. Неман доказал преимущество гладких работающих обшивок, и они стали применяться во всех основных агрегатах планера. Для облегчения конструкции число стыков свели к минимуму: центроплан и киль выполняли как одно целое с фюзеляжем, стабилизатор тоже был неразъемным. В этом проявились дальновидность и перспективность решений молодых конструкторов. Подтверждение этому — широкое

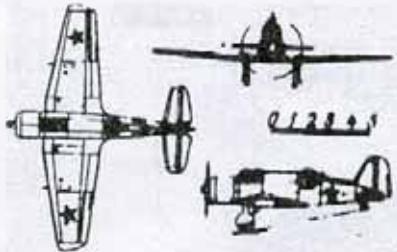
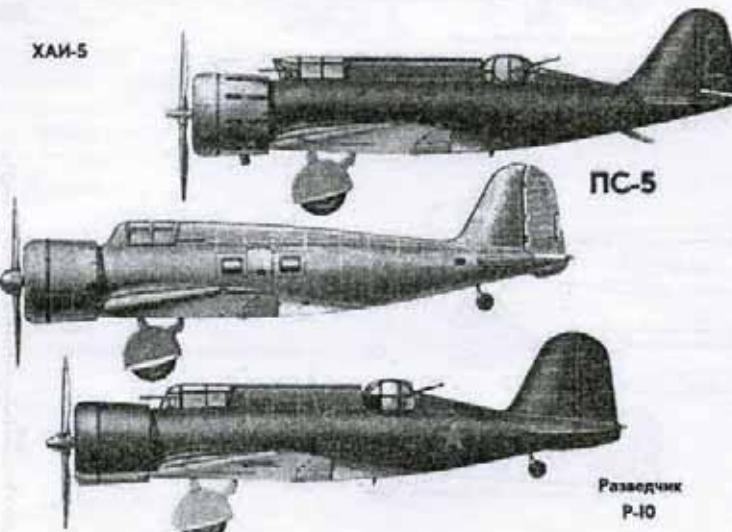


Рис. 3. Самолет ХАИ-5 (Р-10).



применение монолитных и неразрезных конструкций на современных самолетах. Использование в конструкции самолета ХАИ-1 дерева дало возможность быстро развернуть производство благодаря огромному количеству этого стратегического недефицитного материала. Создание цельнодеревянного самолета ХАИ-1 доказало возможность и целесообразность широко применения дерева в конструкции самолетов. В частности, деревянные самолеты прекрасно зарекомендовали себя в период Великой Отечественной войны.

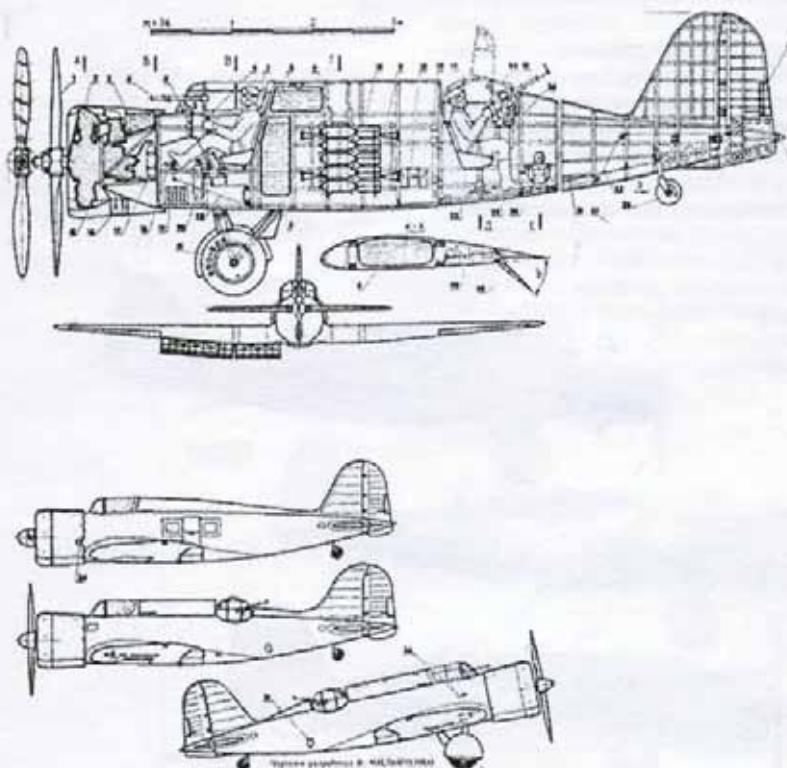
Самолет ХАИ-1 был построен в рекордные сроки. Рабочие и инженерно-технические работники Харьковского авиационного завода отнеслись к этому заданию с исключительным вниманием и ответственностью. Мастер И. Лукашенко, бригадир П. Штепенько, М. Ласс, сборщики И. Щетина и П. Свет не жалели сил и времени, с энтузиазмом осваивали производство сложных механизмов и конструкций. В октябре 1932 г. летчик-испытатель Борис Николаевич Кудрин совершил первый полет. Государственные испытания проводил известный летчик-испытатель П.М. Стефановский, в облете самолета приняли участие Никутиков, Долгов, Липкин. По решению правительства самолет ХАИ-1 был запущен в серию. На серийном самолете ХАИ-1 во время государственных испытаний летчик СНИИ ГВФ Табаровский С.А. установил рекорд скорости: максимальная скорость у земли — 324 км/ч, на высоте 1000 м — 320 км/ч [3]. Созданием самолета ХАИ-1 было положено начало развитию скоростной авиации [4]. Впервые такую сложную и трудоемкую работу, намного опережавшую уровень науки и техники того времени, выполнили студенты (Л. Арсон — бригадир, Н. Гавранек, Л. Резников и др.) в порядке реального дипломного проектирования, а не специальные конструкторские бюро. По примеру Харьковского авиационного института в МАИ и КАИ студенты также участвовали в реальном проектировании самолетов.

После создания самолета ХАИ-1 в институт приходят инженеры с практической школой в области самолетостроения, и на базе кафедры конструкций самолетов организуется специальное опытно-конструкторское бюро во главе с Главным конструктором И.Г. Неманом. Заместителем Главного конструктора был назначен С. Жолковский, начальниками бригад — А. Лазарев, Л. Кроль, Е. Бару, А. Ваттель, С. Кузьмин, и. Безруков; ведущими инженерами — Л. Белостоцкий, Л. Арсон, К. Морозов, И. Жиганов.

Вместе с коллективом кафедры конструкций самолетов в проектировании машины принимали участие сотрудники других кафедр. Так, на кафедре аэрогидродинамики, возглавляемой академиком АН УССР профессором Г.Ф. Проскурой, при участии молодых учеников Л.П. Борисенко, Я.Е. Ткаченко, А.А. Литвинова, Н.Н. Александрова, А.П. Еременко, Д.М. Беляева проводили самые разнообразные аэродинамические исследования. В тесном

содружестве коллектив создает новые самолеты, которые внесли весомый вклад в развитие авиации.

В 1934—1935 гг. Под руководством И.Г. Немана (ведущий машины — Л. Арсон, участники создания — А. Белостоцкий, О. Морозов, И. Кравченко, П. Чепелев, И. Жиганов) был спроектирован и построен двухместный вооруженный разведчик ХАИ-5 (Р-10). Испытывал самолет летчик Б. Кудрин, государственные испытания вели П. Стефановский, П. Долгов, В. Бриндинский. В 1937 г. самолет запустили в серийное производство на двух заводах. Машина эксплуатировалась в предвоенное время и принимала участие в Великой Отечественной войне. В конструкции самолета ХАИ-5 (Р-10) воплотились передовые идеи ХАИ-1: совершенная аэродинамическая схема, полностью убирающееся шасси, гладкая работающая обшивка основных агрегатов планера. На самолете был установлен отечественный двигатель М-25 с винтом изменяемого шага, что было новаторством в то время. Это позволило получить большие скорости и вместе с тем высокие взлетные характеристики. Максимальная скорость самолета достигала 390 км/ч, что почти на 100 км/ч превышало скорость самолетов подобного типа, находившихся на вооружении. Новые перспективные решения получили применение в конструкции Р-10. Впервые на нем осуществлена вращающаяся установка (турель) со сферическим экраном с аэродинамической компенсацией, которая



обеспечивала низкое лобовое сопротивление и легкое вращение на большой скорости. Фактически эта первая стрелковая установка стала прототипом современных стрелковых башенных установок.

При проектировании убирающегося шасси учитывался опыт эксплуатации шасси самолета ХАИ-1. Колеса баллонного типа заменили на обычные, что облегчило уборку шасси; вместо фермы применили одностоечную конструкцию с амортизатором внутри стойки. Шасси убиралось с помощью устройства винт-гайка.

На самолете ХАИ-5 (Р-10) впервые применено сложное дистанционное управление поворотом фотоаппарата, открытием заслонки и самим фотоаппаратом, люками бомбового отсека с блокировкой управления люками и сбросом бомб (для улучшения аэродинамики все бомбы размещались в фюзеляже), а также впервые реализована перспективная съемка фотоаппаратом, закрепленным внутри фюзеляжа.

В дальнейшем в ОКБ ХАИ была выполнена модификация ХАИ-5 — ХАИ-51 (ведущий машины И. Жиганов). Этот самолет с металлическими лонжеронами в деревянном крыле имел лучшие технические характеристики. Подобные конструкции затем применили на самолетах С. Я. Лавочкина, А. С. Яковлева. На базе ХАИ-1 создан также гражданский самолет ПС-5. Он успешно прошел испытания, опытные экземпляры использовали для служебных перевозок.

Одновременно с этим под руководством П. Г. Бенинга (с участием А. С. Лазарева, А. А. Кроль) ведутся работы по созданию самолетов бесхвостой схемы (ХАИ-4, ХАИ-8). Уже в то время молодые конструкторы работали над схемой, которая нашла самое широкое применение в современной авиации.

Особое место в серии "ХАИ" занимает бесхвостый планер "Осоавиахимовец ХАИ". На нем впервые в мире установлен рекорд: 10 мертвых петель.

В 1935 г. ОКБ ХАИ под руководством И. Г. Немана создает скоростной двухместный фоторазведчик ХАИ-6 (ведущий С. Я. Жолковский). Этот самолет при испытаниях показал скорость 429 км/ч, что явилось мировым рекордом для самолетов с экипажем в два человека. Особенность ХАИ-6 состоит в том, что он проектировался без вооружения, главная его защита — скорость, намного превосходящая скорость истребителей того времени. На самолете ХАИ-6 с целью получить большой диапазон скоростей применяли совершенную механизацию крыла: сдвижные закрылки и расщепляемые элероны.

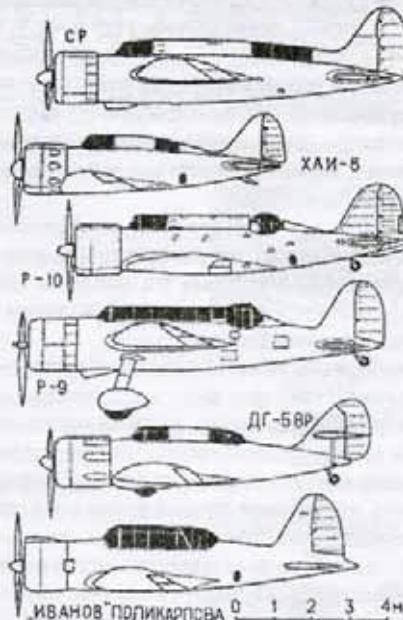
Эта машина серийно не строилась, хотя успешно прошла испытания, так как заказчик изменил технические условия и потребовал установки стрелкового оружия. По идею истребителя самолета-разведчика в авиации использовали еще не раз. Так, англичане создали самолет Москито, американцы — разведчик Y-2. Особо следует отметить работы ОКБ ХАИ, направленные на создание и внедрение различных механизмов уборки и выпуска шасси, управления фотоаппаратом, створками, люками; впервые был применен четырехшарнирный качающийся механизм управления сдвижными закрылками.

Опыт специалистов ОКБ ХАИ по созданию скоростных самолетов использовали иностранные фирмы: после ХАИ-1 в Западной Европе появляется самолет с убирающимся шасси, почти такой же по схеме, как и ХАИ-1.

Самолеты ХАИ, созданные в 1931—1940 гг., обусловили развитие отечественной и зарубежной скоростной авиации. Новаторские перспективные научные и технические решения ведущих работников ОКБ ХАИ находят применение и развитие в современных летательных аппаратах. 20 августа 1933 г. в центральных газетах было опубликовано постановление Президиума ЦИК СССР о награждении И. Г. Немана орденом Красной Звезды за создание ХАИ-1. Самолет ХАИ-1 вошел в историю мировой авиации не только как рекордсмен, как самолет перспективной схемы и многих конструкторских решений, а и как серийный самолет, который создан группой студентов в процессе дипломного проектирования. Чем введенна была практика участия студентов в реальном проектировании. А это и основа, и необходимость прочных знаний, творческого отношения к учебе, а в дальнейшем и к работе, это поиск и реализация новых решений в конструировании и технологии. Эта традиция живет и ныне в ХАИ и сегодня гарантирует высокое качество выпускников ХАИ, их весомый вклад в развитие авиации.

Список литературы

1. Лильин Т. Новый тип самолета. — Правда, 1933.
2. Иванов К. Скоростной самолет ХАИ-1. — Самолет, 1935, №4. — С. 32—33.
3. Шматко П. Быстроходный в Европе ХАИ-1. — Авиастроитель, 1933, №3. — С. 23—23.
4. Цеглияев Т.П. и др. Концепция аэродинамического совершенства. — Самолетостроение ТВФ — X, 1981.— Вып. 48.



У СЛЕПОГО ПАЦІЄНТА ОБНАРУЖИЛОСЬ ШЕСТОЕ ЧУВСТВО

Учёные из университета Уэльса (University of Wales) изучили любопытную способность 52-летнего пациента X — слепой человек обладает «шестым чувством», которое позволяет ему распознавать эмоции на лицах людей.

Этот пациент перенёс два удара, которые повредили области мозга, ответственные за обработку визуальных сигналов, сделав его абсолютно слепым. Однако глаза и оптические нервы человека остались неповреждёнными.

Сканирование головы X показало, что этот человек, похоже, использует часть мозга, связанную не с визуальными сигналами, а с эмоциями людей.

Когда исследователи показывали пациенту изображения кругов и квадратов, он мог только предположить, что это такое. Не было успеха и при попытке определить пол «бесчувственных» лиц мужчин и женщин. Но когда обладателю «шестого чувства» демонстрировали сердитые или счастливые лица людей, он называл выраженную эмоцию с точностью до 59%.

Причём распознавать предчувствие угрозы на мордах животных X не может.

По результатам сканирования выяснилось, что когда X «смотрел» на лица, выражющие гнев, счастье или опасение, активизировалась часть мозга, называемая правой мозжечковой миндалиной, подсознательно отвечающая на невербальные эмоциональные признаки.

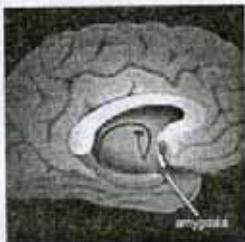
То есть, человек обрабатывает собранную его глазами информацию не в «визуальном центре», а совсем в другой части мозга. Учёные говорят, что X помог им прийти к значимому выводу: правая мозжечковая миндалина несомненно обрабатывает визуальные сигналы, связанные со всеми типами эмоциональных выражений лица человека.

СОТОВЫЕ ТЕЛЕФОНЫ БУДУТ ИСКАТЬ ГРЯЗНЫЕ БОМБЫ

Билл Крейг (Bill Craig) и его коллеги из американской Национальной лаборатории Ливермора (Lawrence Livermore National Laboratory) изобрели способ обнаружения мест незаконного хранения радиоактивных материалов, которые (материалы) террористы могут использовать в так называемых «грязных» бомбах.

Датчики радиации есть в некоторых учреждениях, или, и примеру, у служащих аэропортов, однако если террористы, похитившие радиоактивные материалы, спрячут их где-то в городе, то обнаружить их без наводки осведомителя будет почти невозможно. Прочесать же наугад весь мегаполис с радиометрами нереально.

Крейг предположил, что маленькие радиометры можно встраивать в сотовые телефоны. Огромное число людей, добровольно, и, главное, без специаль-



ных усилий со своей стороны, может стать подвижной сетью, способной накрыть целый город и, что важно, сеть, которая работает круглосуточно.

Если такой телефон оснастить и приёмником спутниковой навигации GPS, то он сможет непрерывно посыпать в сеть информацию об уровне радиации в конкретной точке, снабжая её меткой времени и точных координат.

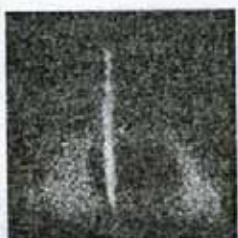
Тысячи таких аппаратов помогут создать постоянно обновляемую карту уровней радиации на обширном пространстве. Учёные из Ливермора спроектировали специальную сеть RadNet, которая будет принимать эту информацию с телефонов множества клерков и служащих и передавать в единый центр.

Главное препятствие для практического развертывания сети — высокая стоимость датчиков радиации.

Чтобы втиснуть её в приемлемые рамки, авторы проекта пошли на любопытное ухищрение. В качестве датчика использован сравнительно дешёвый кристалл теллурида цинка-кадмия, имеющий немало примесей и дефектов (в хороших датчиках обычно используется чистый кристалл, но он намного дороже). А чтобы повысить чувствительность и точность прибора, учёные разделили единий кристалл на 64 «пикселя». Каждый посылает свой сигнал, но информация примерно с 10% «пикселей», которые обычно оказываются дефектными — отбрасывается.

Опытные образцы таких телефонов уже созданы, правда, на стандартных батареях они работают намного меньше времени, чем обычные телефоны.

Однако авторы системы надеются на их серийное производство и распространение — в интересах национальной безопасности.



НАНОИГЛА ВПЕРВЫЕ ПРОНИКЛА В ЯДРО ЧЕЛОВЕЧСКОЙ КЛЕТКИ

Японские исследователи из Национального института науки и техники (JAIST) превратили атомный силовой микроскоп в хирургический инструмент, с помощью которого можно прооперировать одну-единственную клетку, не нанеся ей никаких повреждений.

Использование микроскопических ланцетов для удаления материала из оплодотворённых яйцеклеток сегодня считается обычной техникой. Но эти микронапилляры все ещё действуют достаточно грубо, причём ими довольно трудно управлять, чтобы не повредить клетку — они могут оказаться на ней такое давление, что клетка умрёт.

Японцы же использовали луч ионов, чтобы заострить стандартный кремниевый наконечник силового микроскопа, превратив его в иглу длиной 8 микрометров и шириной 200 нанометров.

Микроскоп может «ощутить» силу, приложенную к клетке, что делает его чрезвычайно отзывчивым и точным инструментом. Когда учёные вставили новую иглу в человеческую эмбриональную клетку, на стенке клетки осталась «прокол» всего в 1 микрометр. Мембрана клетки быстро вернулась в первоначальную форму, а игла была проиницирована в ядро клетки.

Исследователи утверждают, что с такой точностью твёрдый материал был вставлен в ядро живой клетки впервые. Новая технология позволит вводить молекулы в определённые области клеток, например, цепочки ДНК могли бы быть вставлены непосредственно в ядро, чтобы проверить новые методы терапии гена.

Также станет возможным контролировать химию клеток в режиме реального времени.

