

ВИНАХІДНИК і РАЦІОНАЛІЗАТОР НАУКА І ТЕХНІКА №4 2013 р.

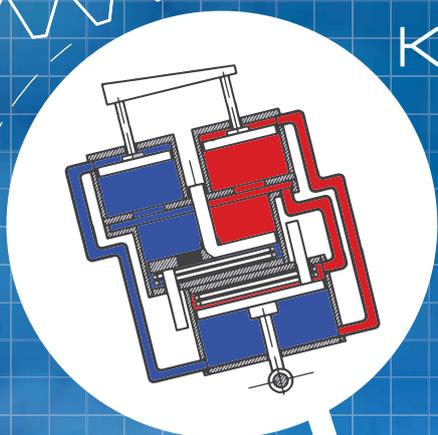
IX Международный салон
изобретений «Новое Время»
с. 5

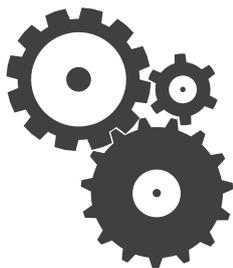


Подзавод
башенных часов
с. 8



К исповеди изобретателя
с. 24





ВИНАХІДНИК і РАЦІОНАЛІЗАТОР НАУКА І ТЕХНІКА №4 2013 р.

передплатний індекс 06731

Науково – популярний журнал
«Винахідник і Раціоналізатор»
№4 2013 р.

Засновник журналу:
Українська Академія Наук
Зареєстровано:
Державним комітетом інформаційної
політики, телебачення та
радіомовлення України

Свідоцтво
Серія КВ №4278 від 31.07.1997 р.
Голова редакційної ради

О.Ф. ОНІПКО,
доктор технічних наук.
Головний редактор С.Г. ДЕНИСЕНКО,
член – кореспондент УАН.
Арт редактор Н.М. АЛБ – РІФАІ

Редакційна рада:
Борисевич В.К. д.т.н.;
Булгач В.Л. к.т.н.;
Вербицький А.Г. к.т.н.;
Висоцький Г.В.; Гончаренко М.Ф.;
Демчишин А.В. д.т.н.;
Корнеев Д.І. д.т.н.; Коробко Б.П. к.т.н.;
Кривуца В.Г. д.т.н.;
Лівінський О.М. д.т.н.; Синицин А.Г.;
Ситник М.П. д.т.н.; Стогній В.С. к.т.н.;
Топчев М.Д.; Федоренко В.Г. д.е.н.;
Черевко О.І. д.е.н.;
Черепов С.В. к.ф. – м.н.;
Якименко Ю.І. д.т.н.

Видається за інформаційної підтримки
Державного департаменту
інтелектуальної власності,
ДП «Український інститут
промислової власності»

Погляди авторів публікацій не завжди
збігаються з точкою зору редакції.
Матеріали друкуються
мовою оригіналу.

Відповідальність за зміст реклами
несе рекламодавець.

Редакція не несе відповідальності
за точність надрукованої
інформації, а також за можливі
наслідки, пов'язані з нею.

Матеріали, які надійшли до редакції,
не повертаються.
Формат 60x84/8.
Ум. – друк, арк 4,65.
Наклад 3 700 прим.

Адреса редакції:
03142, м.Київ, вул. Семашка, 13
Електронна пошта: vinahid@ukr.net
Тел.: +38 (044) 424 – 51 – 81
+38 (095) 769 – 75 – 65
Друкарня ТОВ «ДКС – Центр».
Тел.: 467 – 65 – 28.

ЗМІСТ

НОВИНИ НАУКИ І ТЕХНІКИ

- 2 Веди́ка Брита́нія за́пасати́ме "зе́лену" ене́ргію в
найб́льш́ому а́кумулято́рі Євро́пи
Вче́ні створи́ли перше́ у сві́ті біо́нічне́ око́ для́ слі́пих
- 3 Хто́ по́жирає́ кі́стки́ киті́в: вия́влено́ но́вий ви́д хроба́ків
- 4 Вче́ні ви́найшли́ но́вий ме́тод ви́готовле́ння біопа́лива
"Техно́логія «чи́тання́ ду́мок»
- 5 Си́ровину́ для́ авто́мобі́льних ши́н ви́робля́тимуть із ку́льбаб

ПРИЗЕРИ САЛОНУ ВИНАХОДІВ

- Мангуш Т., Никулин А.*
- 8 Ва́риант по́дза́вода ба́шених ча́сов
П. Спивак
 - 12 Модерни́зация́ систе́м охла́ждене́я и очи́стки
техні́ческих во́д ато́мных е́лектроста́нций
М. Н. Гашинулин, И. А. Башарин
 - 18 Ко́личестве́нные и ка́честве́нные кри́терии́ разви́тия
инстру́ментов ро́тацио́нного ре́зания
Буката Д.С., Добросол К.А.,
 - 20 Э́кологи́чески́ безо́пасный ме́тод очи́стки во́ды от
се́рво́доро́да в Че́рном мо́ре
Стаценко И.Н., Стаценко В.И., Стаценко Ю.И.
 - 22 Пла́зменно – фо́ркаме́рные́ све́чи за́жиганія́ – но́вые
возмо́жности́ оптимі́зации́ рабо́ты ато́мобі́льного
двигате́ля

ПРОБЛЕМИ ВИНАХІДНИЦТВА

- Яковлев В. П.*
- 24 К испове́ди изобрета́теля

СВІТОВА СЛАВА УКРАЇНЦІВ

- 34 Украї́нський е́дісон

ВЕЛИКА БРИТАНІЯ ЗАПАСАТИМЕ “ЗЕЛЕНУ” ЕНЕРГІЮ В НАЙБІЛЬШОМУ АКУМУЛЯТОРІ ЄВРОПИ

У Великобританії скоро почнуться випробування найбільшого акумулятора Європи, який буде зберігати енергію, вироблювану від поновлюваних джерел, — сонячну і вітряну — і регулювати її витрати. Колосальний акумулятор, здатний запасати до 10 МВт*год (36 ГДж), розроблений компанією S&C Electric за підтримки Samsung SDI і Younicos. При віддачі максимуму потужності (6 МВт) ємності його вистачить на безперервну роботу протягом 1 години і 40 хвилин.

Установка являє собою літій — іонний акумулятор на основі LiMnO_2 (літій — діоксид марганцю), що відрізняється не тільки ємністю, скільки терміном служби і корисною потужністю. Такі батареї частіше використовуються там, де енергію доводиться віддавати протягом тривалого часу — скажімо, з електродвигунами. Звичайно, для всієї енергосистеми Великобританії 10 МВт*год — крапля в морі, але цей проект, як очікують розробники, може стати



лише першою ластівкою, і до 2020 року застосування подібних установок дозволить ефективніше використовувати енергію вже в масштабах всієї країни, дозволяючи економити до 3 млрд фунтів стерлінгів на рік.

На нинішній же проект буде витрачено 18,7 мільйона фунтів, з яких 13,3 мільйона — з бюджетних коштів. А тим часом на іншому острові, в Японії, у квітні нинішнього

року уряд оголосив про плани спорудження ще масштабнішої акумуляюючої системи, яка обійдеться в 20 мільярдів ієн (близько 200 мільйонів доларів) і дозволить запасати до 60 МВт*год енергії, що виробляється сонячною станцією на Хоккайдо. Запровадити систему до ладу японці обіцяють у 2015 року — навіть раніше британців, які збираються закінчити випробування своєї батареї лише в 2016.

ВЧЕНІ СТВОРИЛИ ПЕРШЕ У СВІТІ БІОНІЧНЕ ОКО ДЛЯ СЛІПИХ

Професор біоінженерії Каліфорнійського університету в Лос — Анжелесі Вентана Лю, що присвятив останні два десятиліття свого життя дослідженням у цій галузі, заявив, що його команді вдалося створити «перші біонічні очі для сліпих».

Пристрій одержав назву Argus II Retinal Prosthesis System.



Команда вчених та інженерів сподівається, що створений ними протез сітківки допоможе людям похилого віку, які втратили зір внаслідок вікових змін або захворювань, що руйнують світлочутливі рецептори сітківки ока.

В основі штучного ока лежить крихітний, але дуже продуктивний чіп, розроблений професором Лю, який імплантується безпосередньо в сітківку ока і бере на себе роль пошкоджених фоторецепторів.

Відеосигнали від мініатюрної камери, вбудованої в окуляри, передаються на мікрокомп'ютер, який користувач носить на поясі. Обробивши відеосигнали, мікрокомп'ютер за допомогою модуля бездротового зв'язку передає їх на вживлюваний в око чіп, який за розмірами не більше звичайного нігтя. Даний чіп стимулює нервові закінчення сітківки електронними імпульсами, які по очному нерві надходять в зорові ділянки кори головного мозку. Після

цього головний мозок збирає їх в цілісне зображення. Пацієнти з Argus II Retinal Prosthesis System отримують можливість бачити букви, набрані великим шрифтом, розпізнавати об'єкти і їх рух. Більш того, вони можуть бачити контури і деякі деталі осіб інших людей. Дозвіл штучної сітківки складає всього 60 точок, тому картинка далека від досконалості, але для людей, які повністю позбавлені зору, це неймовірний прорив.

ХТО ПОЖИРАЄ КІСТКИ КИТИВ: ВИЯВЛЕНО НОВИЙ ВИД ХРОБАКІВ

У водах Антарктики було виявлено два раніше невідомі види хробаків, які мешкають на кістках мертвих китів. Досі подібні істоти були знайдені лише в набагато тепліших широтах. Нові хробаки отримали назви *Osedax antarcticus* і *Osedax deceptionensis* (*osedax* так і перекладається — «пожирач кісток»). Жіночі особи цих істот у великих кількостях були виявлені на лежачих на дні китових скелетах, які вони потрохи перетравлюють, врастаючи в них особливими структурами, що нагадують коріння (внутрішнього травлення вони позбавлені). Самці ж мають набагато менші розміри і проводять життя паразитами, присмоктавшись до своїх самок.

Щоб подивитися, що і як відбувається з кістками, які опустилися на дно холодного океану, норвезькі дослідники взяли мертвого кита, знайденого на узбережжі Швеції, розділили на кілька частин і помістили їх у спеціальні кліти, які опустили на глибину 568 і 650 метрів поблизу узбережжя Антарктичного півострова. Заодно з кістками вчені занурювали і фрагменти



деревини, щоб перевірити, чи не чи виросте що — небудь і на них. Третя частина останків була занурена без деревини і всього на 20 метрів. Підняли їх рік по тому.

Кістки виявилися усяні рожевими пір'їнками — тонкими хробаками, що стирчали з них назовні. У зразках, що знаходилися на великих глибинах, виявилися хробаки *Osedax antarcticus*, а на малій гли-

бині — *Osedax deceptionensis*. Цікаво, що при цьому деревина збереглася абсолютно незайманою, що може дати великі надії любителям знаходити і піднімати затонулі старовинні кораблі: у більш теплих водах різні безхребетні їх швидко руйнують. Втім, відсутність хробаків не дивна: Антарктика багата китовими, а от дерев тут не було протягом останніх 30 мільйонів років.

ВЧЕНІ ВІНАЙШЛИ НОВИЙ МЕТОД ВИГОТОВЛЕННЯ БІОПАЛИВА

Паливна криза, привид якої регулярно з'являється на шляху людства, може і не відбутися. Вже кілька десятків років ведуться роботи зі створення ефективного і недорогого біопалива. Зокрема, цей вид палива виготовляють за допомогою кількох видів водоростей, які виробляють специфічні масла або ліпіди. На жаль, вироблений цими рослинами об'єм рідини, необхідної для виробництва палива, дуже малий, тому про промислові масштаби виробництва раніше навіть не говорили.

Але, вчені з Університету штату Монтана змогли знайти відсутній елемент, який може в сотні разів підвищити продуктивність створення сировини для біопалива, яке виробляється водоростями. Ним виявився гідрокарбонат натрію, тобто — звичайна



сода, яка допомагає впоратися з печією, випікати хліб або очищати наші холодильники від неприємного запаху.

Виявилось, що якщо соду своєчасно додати до водоростей, то виділення масла прискорюється приблизно в два рази.

Гідрокарбонат натрію застосовувався для цих цілей і раніше, але тільки через 2 роки була точно встановлена важливість моменту його додавання до водоростей. За словами вчених, сода збільшує швидкість метаболізму водоростей, у певний період їх життєвого циклу, за допомогою виділеного нею вуглекислого газу.

Японські фахівці стверджують, що здатні розробити технологію, яка дозволяє «читати думки», і хочуть впровадити її в побутову електроніку. Це означає, що люди зможуть керувати різними електронними пристроями за допомогою думки. Термін протягом якого з'явиться дана технологія, приблизно дорівнює 10 рокам.

Новий механізм буде аналізувати мозкові хвилі і кровообіг мозку. Все це буде відбуватися за допомогою спеціальних пристосувань, у які інтегру-

ТЕХНОЛОГІЯ «ЧИТАННЯ ДУМОК»



ються датчики. Вчені говорять, що першими пристроями, які зможуть «читати думки», будуть стільниковий телефон і телевізор. Якщо запровадити новий механізм у систему навігації, то вона дозволить здійснювати пошук, напри-

клад, закусочних, в той час, коли водій думає про їжу.

Для того, щоб створити цю технологію, японський уряд буде співпрацювати з приватними компаніями. До списку розробників механізму вже входять наступні фірми:

Honda, Hitachi і Toyota. Крім цього, допомогу запропонували багато університетів, серед яких Міжнародний науково-дослідний інститут телекомунікацій та Університет Осаки.

СИРОВИНУ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН ВИРОБЛЯТИМУТЬ ІЗ КУЛЬБАБ

Про те, що сік кульбаб можна використовувати для виготовлення гуми, відомо вже давно. Але в даний час таке виробництво у промисловому масштабі пов'язане з рядом складнощів, тому широко поширений бур'ян майже не використовується при виробництві гуми. Але, ймовірно, ситуація зміниться в найближчі роки.

Спільна робота вчених і бізнесменів призвела до перших позитивних результатів. Інститут молекулярної біології та прикладної екології суспільства Фраунгофера і компанія виробник шин Continental створюють пілотну програму з виробництва великих обсягів «Кульбабової» гуми для виготовлення автомобільних шин.

Протягом наступних п'яти років вчені мають намір удосконалити виробничий процес так, щоб Continental змогла виготовляти шини масово. Для цього в Мюнстері (Німеччина) побудована пілотна установка, здатна виробляти гуму з кульбаб тоннами. Одночасно з цим вирощується кілька гектарів кульбаби того сорту, який особливо багатий соком, придатним для виготовлення гуми. Так, для виробництва найкраще підходить російський різновид цієї рослини.



Дослідники відзначають, що гума, отримана з кульбаб, має такі ж якості, що і звичайна гума з каучукових дерев. Але важливою відмінністю є те, що каучук необхідно завозити з субтропічних країн, а кульбаби можна виростити у себе в країні, що відразу ж підвищує рентабельність виробництва. Більше того, кульбаби невибагливі, тому можуть вирощуватися навіть на ділянках, які не придатні для сільського господарства. Для виробників шин теж є свої переваги: наприклад, скорочення витрат на логістику.

Кульбаби, в порівнянні з каучуковим деревом, мають

ряд переваг. Так, вегетативний період кульбаби триває не кілька років, а один рік, і після цього рослину можна відразу збирати і обробляти. Крім того, кульбаба менш вразлива для шкідників, що спрощує культивування. І нарешті, кульбаба невибаглива до погодних умов — вона відмінно росте в умовах помірного клімату.

Використання кульбаб в якості сировини для виробництва шин не тільки мінімізує витрати на логістику, але, за словами вчених, скорочує транспортні витрати, а значить, викиди вуглекислого газу в атмосферу.



ІХ МІЖНАРОДНИЙ САЛОН ВІНАХОДІВ ТА НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ «НОВИЙ ЧАС»

26-28 сентября 2013г. в г. Севастополе проходил IX Международный салон изобретений и новых технологий «Новое Время».

В этом номере мы публикуем краткий отчет и некоторые разработки удостоенные наград Салона.

Салон получил статус основного выставочного проекта Международной федерации ассоциаций изобретателей во втором полугодии 2013 г., поддерживался ней и был рекомендован для участия всем



членам Федерации (более 88 стран мира).

В адрес Салона пришли поздравления от Премьер-министра Украины, Президента международной федерации ассоциаций изобретателей проф. Андруса Ведреша (Венгрия).

На Салоне были представлены изобретатели и инновационные организации из 37 стран.

Работало международное жюри во главе с проф. Пьером Фюмьером (Бельгия) и Национальное жюри во главе с представителем Украины в Европейской ассоциации ТРИЗ Антоном Карловым (Украина). Почетным Президентом Салона является Президент Украинской академии наук Алексей Онипко.

Всего жюри было оценено 580 разработок (около 50% из них – зарубежные) на площади 1200 кв. м. Вручено 527 медалей (золотых, серебряных, бронзовых) и 60 дипломов почтения, более 60 призов и других наград Салона.

Специальными призами ГП «Украинский институт промышленной собственности»

отмечены: Полтавская государственная аграрная академия, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, ОГ «Агентство содействия науке и новациям «Новое Время» (г. Севастополь), ООО «Центр «АЮМЭЛЬ» (г. Севастополь), Международная федерация ассоциаций изобретателей.

Приз Украинской академии наук (г. Киев) вручен тайваньским изобретателям за разработку в области физики плазмы. Президент Академии проф. А. Онипко также вручил дипломы действительных членов академии проф. А. Ведресу (Венгрия) и П. Фюмьеру (Бельгия). В работе Салона было представлено более 20 разработок УАН, которые были отмечены 17 золотыми и 4 серебряными медалями.

27 сентября состоялось празднование 6 Международного дня изобретателя. Прозвучали поздравления от всех национальных и международных делегаций изобретателей, Государственной службы интеллектуальной собственности, ГП «Украинский институт промышленной собственности»; Украинской академии



наук Президент Федерации проф. А. Ведрес вручил изобретателям знаки отличия Федерации: степени Шевалье – Е.Я. Прасолову, степени Офицер – А.Ф. Онипко, М.С. Гончаренко, В.К. Селищеву, В.К. Петряшеву. По его словам: Украина как член федерации находится на лидирующем месте.

В ходе Салона состоялось награждение призами победителей VIII Международного конкурса детских и молодежных инноваций и разработок «Новое Время»:

1. Призом «Молодой изобретатель» награждены Д. Буката, К. Добросол (г. Алчевск, Украина) за разработку «Экологически безопасный метод очистки Черного моря от сероводорода»

2. Призом «Новые технологии» – А. Головаченко (г. Киев, Украина) за разработку «Проект MARC»

3. Призом «Социальные технологии» – А.А. Яровая, А.А. Осауленко (г. Севастополь, Украина) за разработку «Способ изучения распространения краснокнижных растений в зоне г. Севастополя»

Главный приз международного жюри вручен предста-

вителям Украинской академии наук А.Ф. Онипко, С.В. Василенко, А.А. Онипко, Н.М. Аль-Рифаи, В.А. Микуленко, В.С. Кедровскому, К.В. Шевченко (г. Киев, Украина) за разработку ветроэлектростанции для местностей с малыми скоростями ветра.

Юбилейный X Международный салон изобретений и новых технологий «Новое Время» состоится в г. Севастополе 25-27 сентября 2014 г. Данный проект вошел в список официальных международных выставок в Украине на 2014 год.



ВАРИАНТ ПОДЗАВОДА БАШЕННИХ ЧАСОВ

Мангуш Т.
Нікулін А.



Механические часы, установленные на высотных домах (башнях) нуждаются в регулярном подзаводе и, соответственно, энергии для этого. Предлагаемое устройство выполняет эту операцию автоматически, используя альтернативный источник энергии.

Создание механических часов имело огромное значение для истории техники. Дело даже не столько в том, что люди получили в свое распоряжение удобный прибор для измерения времени. Влияние этого изобретения было несравненно шире. Часы стали первым автоматом, создан-

ным для практических целей и получившим повсеместное распространение

Механические часы — часы, использующие гиревой или пружинный источник энергии. Проверка показала, что модель на базе гиревого механизма будет проще, поэтому было решено использовать именно его.

СРАВНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Для данной работы больше всего подходят такие альтернативные источники как сол-

нечная батарея (СБ) и ветроэлектростанция (ВЭС). К сожалению, в нашем случае ВЭС имеют ряд недостатков:

Относительно крупные габариты, сложность закрепления на крыше;

Зависимость от местоположения (высокий уровень ветра); Всего этого лишены СБ, кроме того, их конструкция как правило удачно сочетается с крышей здания. К тому же, они для нас более доступны, именно поэтому было решено использовать именно их.

В конструкции макета используется "БУ — шная" детская

игрушка — радиоуправляемый автомобиль. Это позволило решить сразу несколько проблем:

- 1) Крепление электродвигателя;
- 2) Создание понижающей механической передачи;
- 3) Наличие аккумуляторной батареи.

Аккумуляторная батарея питания, находящаяся в корпусе радиоуправляемой машинки, состоит из 4 элементов (аккумуляторов). Общее напряжение которых составляет 4,8В.



Рис. 1. Самые известные башенные часы — Биг Бен

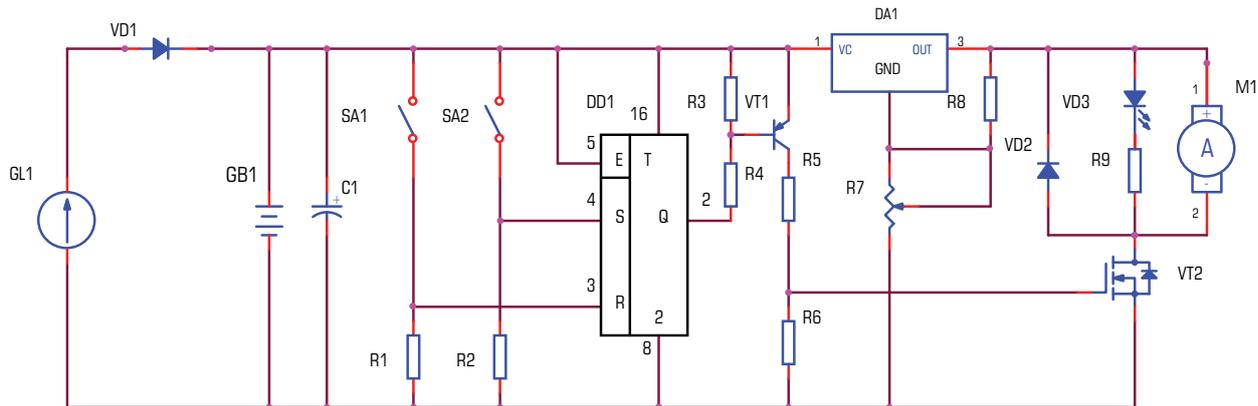


Рис. 2. Принципиальная схема устройства

Соответственно, СБ также состоит из 4-х блоков, создающих суммарно, в зависимости от освещенности, напряжение 5...5,6 В.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ УСТРОЙСТВ И МЕХАНИЗМОВ

Гиревой механизм поднимается усилием электродвигателя. Положение гирь фиксируется конечными выключателями. Управление

двигателем осуществляется электронной схемой, схема питается от аккумуляторной батареи и крепится на корпусе машинки. Аккумуляторы заряжаются от солнечной батареи.

Для описания работы устройства приведены электрическая схема (Рис.2) и временная диаграмма работы (Рис.3).

При опускании тяжелой гири до крайней нижней точки срабатывает выключатель SA1,

на вход R триггера DD1 поступает импульс положительного напряжения и триггер устанавливается в нулевое состояние, т.е. на его выходе Q будет уровень «0». К выходу триггера через делитель на резисторах R3, R4 подключена база транзистора VT1. Номиналы резисторов рассчитаны таким образом, что на резисторе R3 образуется напряжение U , это напряжение открывает транзистор VT1 и через него потечет ток I [1]. Этот ток создаст напряжение U на затворе транзистора VT2, транзистор открывается, через него начинает течь ток I [3]. Включается двигатель M1 и загорается светодиод VD3.

Двигатель работает до тех пор, пока тяжелая гиря не поднимется в крайнюю верхнюю точку и не сработает конечный выключатель SA2. Тогда импульс напряжения появится уже на входе S триггера DD1. Триггер установится в состояние «1», на его выходе Q будет высокое (равное напряжению

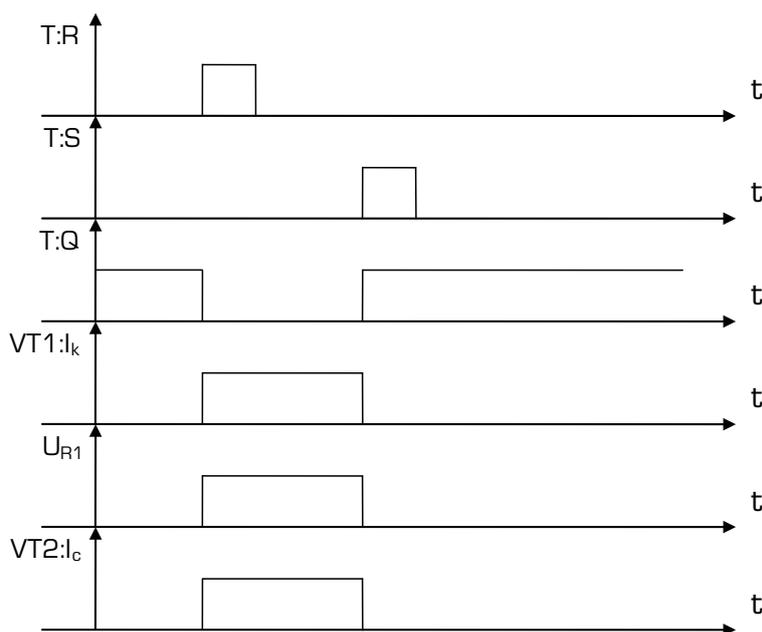


Рис. 3. Временная диаграмма работы устройства

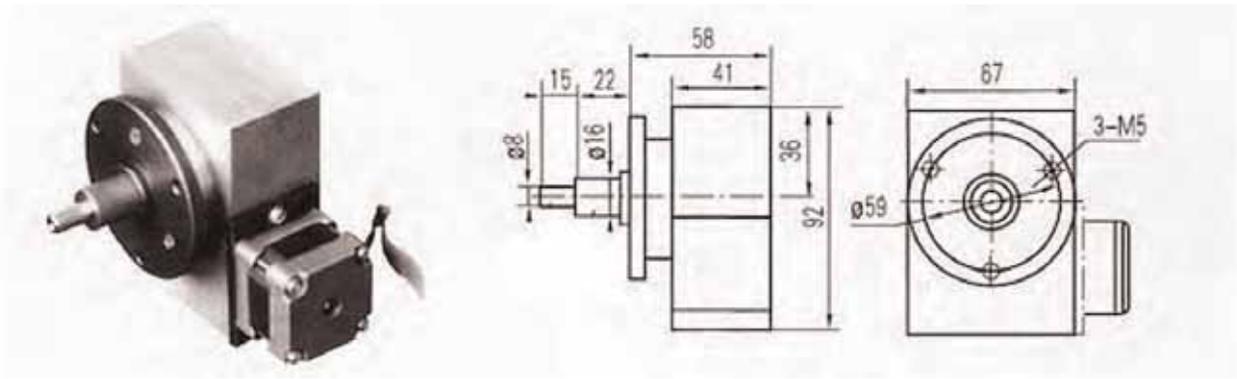


Рис. 4. Механизм современных электрических башенных часов

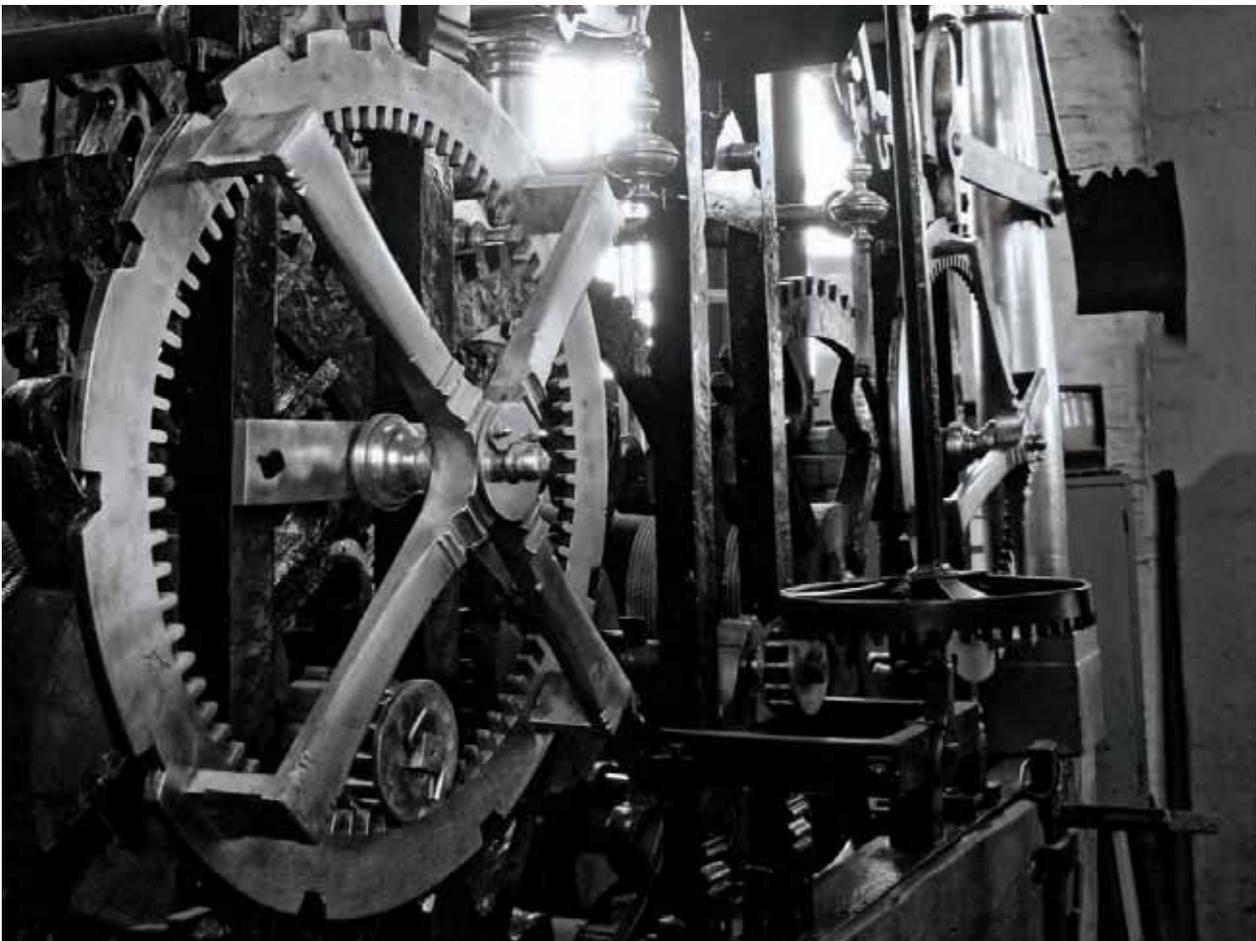
питания) напряжение. Напряжение $U = 0$, соответственно $I = U = I = 0$, двигатель М1 остановится до следующего срабатывания выключателя SA1.

Описанное устройство, не вредит окружающей среде и экономит электроэнергию.

Кроме того предлагается вариант уменьшения ручного труда при обслуживании механических часов.

Само устройство получилось простое, надёжное (прошло много конкурсов без сбоев). Его можно применить как для гиревого механизма, так и для пружинного. Только для пружинного нужно будет устано-

вить конечные выключатели таким образом, чтобы один из них фиксировал положение полностью заведённой пружины, а другой полностью отпущенной. Электроснабжение от СБ можно применить и для современных электрических башенных часов (Рис.4).



Работу выполнил: Спивак Павел ученик 10 класса
Республиканское учебное заведение «Крымская гимназия-интернат для одаренных детей Министерства образования и науки, молодежи и спорта АР Крым»

Научный руководитель: Марченко В.А., учитель физики
Республиканское учебное заведение «Крымская гимназия-интернат для одаренных детей Министерства образования и науки, молодежи и спорта АР Крым»

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОД АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ



Необходимым условием дальнейшего прогресса человечества является развитие альтернативных источников энергии и повышение экологической безопасности используемых им технологий. Важнейшее место среди них занимают технологии, применяемые для выработки электроэнергии – основного вида энергии, используемой во всех сферах человеческой деятельности.

Атомная энергия может быть преобразована в электрическую в любом месте и в любое время без выбросов в атмосферу парниковых газов. Благодаря этому на сегодняшний день АЭС удовлетворяют до 16% всех энергетических потребностей человечества. В Украине этот показатель уже превосходит 48%. В ближайшие десятилетия оно станет еще

больше, для чего на Южно – Украинской и Хмельницкой АЭС планируется ввести в строй новые энергоблоки. По количеству энергетических реакторов Украина занимает десятое место в мире и пятое в Европе. В настоящее время в Украине находится четыре действующих мощных атомных электростанций (АЭС) электростанции с 15 энергоблоками: Запорожская, Южно – Украинская, Ровненская, Хмельницкая. Чернобыльская АЭС закрыта в 2000 году. Запорожская АЭС с 6 энергоблоками общей мощностью 6000 МВт, является крупнейшей в Европе. Под давлением общественности остановлено строительство Одесской, Крымской, Чигиринской, Харьковской АЭС

При производстве электроэнергии одной из актуальных проблем развития атомной

энергетики остается необходимость ослабления влияния АЭС на окружающую среду. Одним из факторов этого влияния является сброс в близлежащие водные объекты загрязненной медью вод, содержащихся в водоемах – охладителях АЭС при ежесуточных технологических продувках.

Цель данной статьи показать возможные способы изменения существующей системы водоснабжения и водоотведения АЭС направленное на снижение загрязнения ее водоема – охладителя медью.

К числу основных причин загрязнения медью водоема – охладителя АЭС относится интенсивное выпаривание воды с его поверхности, которая имеет повышенную температуру. Основную их часть состав-

ляют воды, охлаждающие внешние контура энергоблоков, которые вымывают медь из их теплообменного оборудования. Медь могут содержать и воды, дополнительно подаваемые в данные водоемы из внешних водных объектов.

Поэтому актуальной проблемой в области экологической безопасности АЭС является разработка технологий водоснабжения и водоотведения, при которых загрязнение медью вод, сбрасываемых в окружающую среду при продувках, стало бы меньше. Наибольший интерес решения рассматриваемой проблемы можно рассмотреть на примере Южно – Украинская АЭС, где функционирует три энергоблока, завершается строительство четвертого, а в будущем также возможно создание пятого.

Одним из простейших способов снижения интенсивности вымывания меди из теплообменного оборудования АЭС является очистка подаваемых в них вод от взвешенных частиц. А снижение концентраций меди в водоеме – охладителе можно достичь, уменьшив его тепловое загрязнение. Этим обусловлена актуальность данной статьи, в которой показана эффективность технологии снижения загрязнения водоема – охладителя АЭС медью, реализующей указанные способы.

В состав сбрасываемых в ТВО технологических вод энергоблоков медь попадает из их теплообменного оборудования, трубные пучки которого выполнены из ее сплавов. В быстро движущихся водных растворах и воде медь подвергается такому виду разрушения, как



ударная коррозия. Скорость протекания этого процесса зависит от количества растворенного в воде воздуха. При ее нагревании этот воздух образует пузырьки, ударяющие по стенкам трубных пучков, выбивая из них медь. Коррозия меди в аэрированной воде усиливается с уменьшением рН, увеличением концентрации ионов хлора. Так же на ее уровень коррозии влияет количество взвешенных частиц, которые также ударяются о стенки трубопроводов.

Воды, поступающие в ТВО, нагреты до температуры +36 градусов. В результате

этого температура воды у его плотины летом достигает +31–34°C, а на водозаборе АЭС — +30–30,5°C. Вследствие подобного теплового загрязнения ТВО, с его поверхности происходит весьма интенсивное испарение. Это приводит к ощутимому увеличению концентраций растворенных в его водах веществ, в том числе вызывает превышение концентраций меди в них над уровнями ПДК, установленных для водоемов, применяемых для выращивания рыбы. Убыль воды из ТВО обусловлена не только ее испарением с поверхности, но и ее плановым сбросом в Алек-

сандровское водохранилище (т. н. «продувкой»), который осуществляется ежедневно. Продувка этих водоемов осуществляется с целью предотвращения чрезмерной минерализации их вод, вследствие выпаривания. Объем суточной подпитки водоема охладителя водой определяется объемом вод сбрасываемых при его продувке, а также интенсивностью испарения воды с поверхности. Объем продувки выбирается, учитывая значение расхода воды в реке. Вследствие сезонной изменчивости расхода реки Южный Буг, объемы продувки ТВО максимальны в апреле — июне и минимальны в августе — сентябре.

Поскольку воды реки Южный Буг, закачиваемые ТВО при его подпитке, изначально медью, загрязнение ею вод, сбрасываемых из него при продувке, вследствие их выпаривания, усиливается. Тепловое загрязнение ТВО, фактически порождает химическое загрязнение вод, сбрасываемых из него в другие водные объекты, даже в случаях, когда основным источником загрязняющих веществ ее энергоблоки и не являются.

Улучшение экологической ситуации вокруг ЮУ АЭС можно осуществить двумя способами уменьшения загрязнения медью ТВО: ослабление теплового загрязнения и предварительная очистка используемой для охлаж-



Рис. 1. Схема возможного расположения в Ташлыкском водохранилище гидроизолированного водовода (красной линией показано положение стенки)



дения воды от взвешенных частиц.

Так как главным фактором, создающим тепловое загрязнение ТВО, являются нагретые технологические воды, сбрасываемые в него непосредственно из энергоблоков по отводящим каналам, для снижения их температур целесообразно их предварительно пропускать через дополнительный теплообменник. В нем они смогут отдавать излишки тепла воздуху. Поскольку на территории АЭС возможности сооружения градирен или дополнительных брызгальных площадок отсутствуют, в качестве подобного теплообменника можно использовать дополнительный гидроизолированный водовод (далее ГВ).

На ЮУ АЭС технологические воды энергоблоков сбрасываются в ТВО по отводящему каналу, который имеет глубину 6 м, среднюю ширину 80 м и протяженность 690 м. Скорость течения в нем составляет 0,4 м/с, в резуль-

тате чего сброшенные воды достигают водоема — охладителя за 28,7 мин, охладившись всего на 2–4 °С. Из — за этого они обладают высокой температурой и плотностью меньше, чем плотность вод поверхностного слоя ТВО. При их попадании в него здесь образуются поверхностные грибовидные течения [5,6]. Эти течения интенсивно перемешивают поступившие воды сводами поверхностного слоя водоема, что приводит к существенному повышению температуры большей части его поверхности. Таким образом, ныне основная часть потока тепла, поступившего в отводящий канал АЭС, достигает ТВО, создавая его тепловое загрязнение. Очевидным способом уменьшения этого загрязнения является увеличение потока тепла, отдаваемого охлаждающимися технологическими водами атмосфере. Этого можно достичь,

увеличив время, за которое технологические воды отдают свое тепло атмосфере. Для этого их можно пустить по ГВ, достаточной протяженности, имеющий такое же поперечное сечение, что и отводящий канал [7]. Этот водовод может быть расположен в нем, например, как показано на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, возможно расположение ГВ вдоль берега ТВО. Это позволяет увеличить длину пути, на котором охлаждающаяся вода отдает тепло в основном в атмосферу, в 10–15 раз и больше. Уменьшив, таким образом, тепловое загрязнение водоема — охладителя, можно достичь снижение интенсивности испарения с его поверхности, а также накопления в нем не только меди, но и солей. Это позволит уменьшить объемы продувки, а значит и объемы подпитки данного водоема, а также снизить поток меди, поступающий в него из реки. Это позволит решить важнейшую экологическую

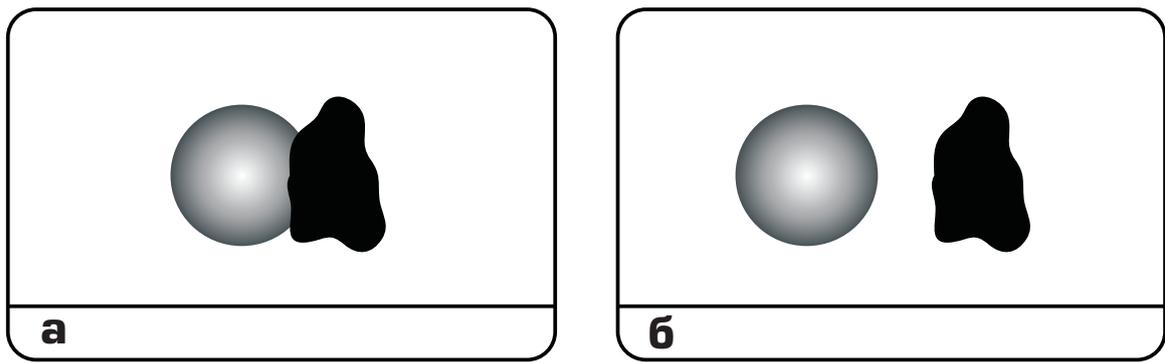


Рис. 2. Принцип флотации

проблему не только Южно – Украинской АЭС.

Второй способ модернизации системы водоснабжения и водоотведения АЭС направленный на снижение загрязнения ее водоема – охладителя медью – является уменьшение поступающих в них потоков меди вымываемой из теплообменного оборудования их энергоблоков.

Одной из причин вымывания из них меди является ударная коррозия, обусловленная присутствием в охлаждающей воде некоторого количества взвешенных твердых

частиц. Выбываемые при этом частицы меди движутся по отводящему каналу и далее ГВ в ТВО. Несмотря на то, что выбывающие медь из теплообменного оборудования АЭС взвешенные частицы имеют микронные размеры, за год из каждого энергоблока вымывается 330 кг меди.

Для того чтобы уменьшить эти потери необходимо произвести очистку от взвешенных частиц воды, подаваемой на теплообменники. Особенностью задачи является необходимость очистки 80 м³ воды в секунду, которые подаются

на каждый энергоблок. В таких условиях предлагается применить для очистки воды новую модификацию флотационного метода (далее МФО).

Данный метод широко применяется в горно – добывающей промышленности и при создании городских очистных сооружений (аэртенки). Он основан на способности взвешенных частиц «прилипнуть» к пузырькам воздуха и вместе с ними подниматься к поверхности. При очистке 80 м³ воды в секунду традиционный МФО неприменим, так как при его использовании на поверхности воды образуется пена, которая будет двигаться к теплообменникам энергоблоков, что также не позволено.

Нами предлагается, перед тем как подать в них воду, ее пропускать через очистительное сооружение, которое представляют собой трубу такого же диаметра, что и подводный канал. На дне трубы – очистителя крепятся



несколько перфорированных труб небольшого диаметра, через которые будет подаваться воздух для образования пузырьков (Рис. 2 (б)). Труба – очиститель разделена на 2 слоя перфорированным водонепроницаемым материалом.

Пузырьки, с прилипшими к ним твердыми частичками, при этом будут проходить через отверстия в этом

материале в верхний слой трубы. Этот слой заполнен небольшим потоком горячей циркуляционной воды, движущейся от реактора в направлении к ТВО, отбираемой из отводящего канала. Указанный поток подхватывает пену и уносит ее в ТВО. Благодаря различию плотностей в водах верхнего и нижнего слоев, обусловленной большой разницы температур (15 – 20 градусов) и нали-

чия мембраны оба потока не смешиваются. Этот способ обеспечивает холодной воде, очищенной от взвесей движение на теплообменное оборудование энергоблока [8].

На основании анализа данных о концентрации меди в циркуляционных водах Южно – Украинской атомной электростанции и Ташлыкского водоема охладителя нами определена и обоснована актуальность уменьшения загрязнения их этим металлом.

Разработаны предложения по уменьшению теплового загрязнения Ташлыкского водоема – охладителя Южно – Украинской АЭС, которое приведет к ослаблению загрязнения его вод медью.

Предложена новая модификация флотационной системы очистки вод, подаваемых на теплообменное оборудование энергоблоков АЭС от взвешенных частиц, позволяющая реализовать этот процесс в потоке с неограниченным расходом.

Данные способы, примененные в комплексе, позволят значительно улучшить экологическую проблему прилегающих территорий атомных электростанций.



Гатитулин Мавлет
Нигаматович, Башарин
Игорь Александрович

ООО «Научно –
Производственное
Предприятие «Ротационные
Технологии», г. Челябинск

Секция: естественные науки

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ КРИТЕРИИ РАЗВИТИЯ ИНСТРУМЕНТОВ РОТАЦИОННОГО РЕЗАНИЯ



Карл Маркс определил, что "Экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда". Режущие инструменты как средство труда занимают ведущее место в технологиях машиностроительных производств, последние обеспечивают все промышленные отрасли орудиями производства, а население — предметами потребления. От опережающего развития машиностроения зависит технический прогресс, поэтому совершенствование инструментов является одним из важнейших показателей человеческого общества.

Через все эпохи поступательного развития материальной культуры лейтмотивом происходит борьба за покорение металла. Уровень металло-

обработки — показатель степени индустриализации страны. Она характеризуется значительными затратами энергии и отходами металла в виде стружки при изготовлении деталей. На очереди производство деталей по энерго, ресурсо сберегающим технологиям, обеспечивающим глубокую переработку металлов с минимальными отходами. Это — порошковая металлургия, нанотехнологии, сырьем для них являются порошки из разных материалов фракциями от сотых долей до нескольких сотен микрон. Их массовое использование сдерживается высокой себестоимостью.

Возможно ли ее дальнейшее развитие режущих инструментов для организации массового производства таких порошков при одновременном

уменьшении вредного воздействия от деятельности человека на природу?

На основе краткого анализа истории и законов диалектического развития инструментов и техники попробуем дать ответ.

Ротационное резание, как форма перехода количественных изменений в качественные и наоборот.

Резание осуществляется при взаимном перемещении инструмента и заготовки. Взаимодействие инструмента с обрабатываемым материалом рассматривается как взаимодействие трущихся поверхностей: одна из них,

Возможно ли схождение этих двух крайностей и при каких условиях?

В XX века были накоплены теоретический задел и практический опыт для перехода количественных изменений при ротационном резании в новое качество. Установлено, что при ориентации окружной скорости вращения вершины круглого режущего лезвия в противоположном направлении по отношению к геометрической сумме скоростей резания и подачи возможно максимальное уменьшение скорости трения скольжения между заготовкой и инструментом. Инновационной сущностью такого способа обработки является перемещение круглого лезвия в режиме качения с малым проскальзыванием: качение обеспечивает сверхнизкий износ лезвия, малое и направленное проскальзывание — резание в режиме сверхтонкого измельчения припуска с детали.

Обеспечение условий для сил трения по замедлению

износа режущих лезвий от сил трения происходит путем количественных изменений в резце — введением подшипника для самовращения круглой режущей чашки. Это обеспечило свободное вращение в подшипнике чашки под воздействием крутящего момента от силы трения, являющейся составляющей от общей силы резания. Количественное изменение деталей ротационного резца явились для него причиной "скачка" в новое качество. Силы трения не исчезли, они стали выполнять работу по вращению режущей чашки и при определенных условиях резко уменьшают износ режущего лезвия. Это представляет собой "скачок", эволюцию в диалектическом развитии резцов и других инструментов ротационного резания. Выполнение силами трения полезной работы одновременно исключает переход энергии механического движения в теплоту. Исключение нагрева режущего лезвия сохраняет его первоначальную твердость, прочность и остроту режущего клина. При определенных технологических условиях такой инструмент обеспечивает ультратонкие толщины стружки для пластичных металлов и нанодисперсии порошков

хрупких материалов. Качественные изменения ротационного резания основаны на естественных движениях травы "перекати поле" от ветра, используемых человеком в виде колеса в транспорте, шарика в подшипнике, фрикционного диска в механической передаче. Адаптация его в обрабатывающих производствах определяется не только возрастающими потребностями человеческого общества, но и необходимостью создания бережливых технологий с минимально вредным воздействием на природную среду. Работа сил трения по уменьшению износа режущего лезвия в реальных условиях создает возможности изготовления на станках сырьевых материалов в виде ультрадисперсных порошков и волокон для порошковой металлургии и нанотехнологий без использования экологически вредных металлургических и химических технологий.

Таким образом, древнее орудие труда способно и готово выполнить свое назначение по удовлетворению возрастающих потребностей человека при одновременном уменьшении вредного воздействия на природную среду.



Буката Д.С., Добросол К.А.,
учащиеся 11 класса

Алчевской
информационно—
технологической гимназии,
Луганская обл.

Научный руководитель:
Седая И.И., учитель химии
высшей категории АИТГ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ СЕРОВОДОРОДА В ЧЕРНОМ МОРЕ



На сегодняшний день опасность отравления вод мирового океана сероводородом является глобальной проблемой, на которую до сих пор не обращали внимания, так как считали ее менее актуальной, чем проблемы разрушения озонового слоя и глобального потепления.

Такая проблема грозит гибелью Черному морю. То, что мы привыкли называть морем, имеет глубину только 200 м. Ниже притаилась ядовитая пропасть, заполненная сероводородом. Это ядовитый

газ, который губителен для всего живого.

Впервые существование сероводородной зоны в Черном море было обнаружено в экспедиции канонерского судна «Черноморец» в 1890 году Н. И. Андрусовым.

Экспедиция Андрусова фиксировала сероводородный слой в центре моря на глубине 90 м. В конце 20 века сероводород поднялся до 50 м, а в 2010 году российские ученые зарегистрировали его у берегов Кавказа на глубине 15 м.

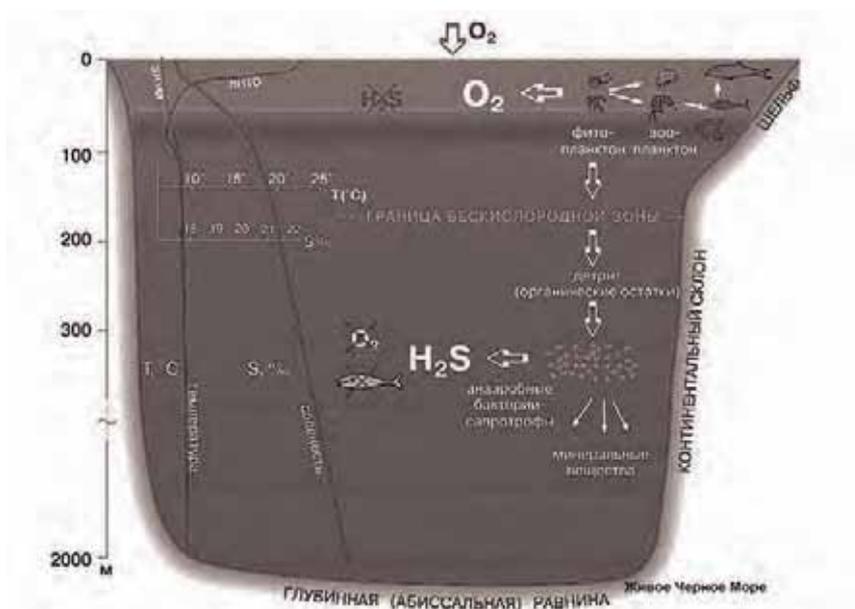


Рис. 1. Расслоение Черного моря

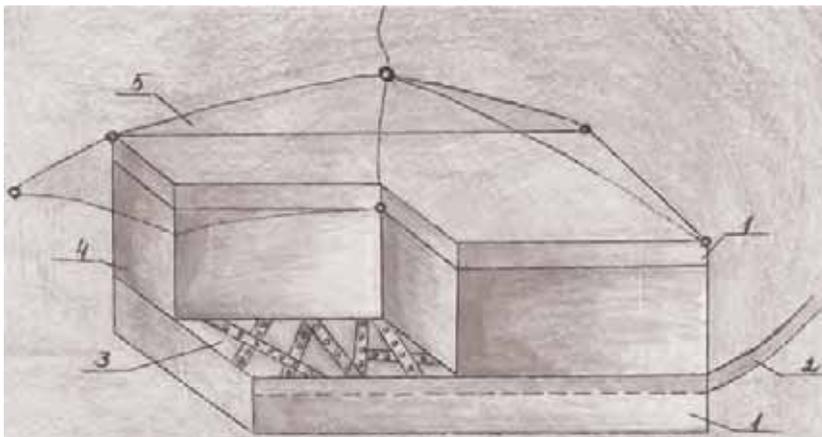


Рис. 2. Схема приспособления
1 – пористая резина;
2 – шланг для подачи воздуха;

3 – система эластичных трубок;
4 – субстрат;
5 – сетка для сбора серы.

Черное море является крупнейшим в мире меромиктическим водоемом (Рис.1).

Две массы черноморской воды: поверхностная – 10 – 15%, опреснена, богата кислородом, и глубинная – 85 – 90% более соленая и плотная, с постоянной температурой, безкислородная (анаэробная зона), разделены толщей воды, расположенной на глубине от 50 до 200 м (у берега, и идет интенсивное обогащение кислородом).

Концентрация сероводорода растет с глубины 150 м, составляя 0,19 мг/л, до глубин 2000 м, где достигает максимальной концентрации в 9,6 мг/л воды. Кислородный и сероводородный слои воды не перемешиваются потому что разделены пикноклином – слоем резкого изменения плотности воды. В этой зоне расположены также: термоклин – слой резкого изменения температуры воды; галоклин – слой резкого изменения солености; хемоклин – слой резкого перехода гидрохимических параметров, в нашем случае это переход между кислородной и сероводородной зонами.

Приблизительное количество сероводорода в Черном море составляет 3,1 млрд. тонн. Этого количества мало, чтобы Черное море «взорвалось», но

если сероводород поднимется до поверхности, он уничтожит кислородную зону, а с ней и все живое в море. Повторится история Мертвого моря, но только с глобальными последствиями для Мирового океана.

Предлагаемые на сегодняшний день методы очистки Черного моря от сероводорода могут ухудшить его экологическое состояние, поскольку в большинстве они ведут к перемешиванию слоев воды.

Нами предложен метод экологически безопасной очистки воды от сероводорода с использованием природных микроорганизмов, которые способны окислять сероводород до серы, и разработано приспособление для очистки от сероводорода (Рис. 2).

Разработанное нами приспособление состоит из платформы, соединенной с компрессором на судне и конструкции для сбора серы, как



Рис. 3. Колонии серобактерий

продукта жизнедеятельности серобактерий.

Для изготовления платформы была выбрана пористая резина, потому что она устойчива к действию растворов кислот и солей, имеет наименьшую плотность среди рассмотренных материалов. Между двумя слоями пористой резины засыпается субстрат, состоящий из ракушечника, торфа, заселенный нитчатыми и тионовыми серобактериями, способными существовать в условиях малого количества света и кислорода.

Так как все материалы платформы эластичны, а субстрат помещается уже на судне – приспособление легко доставляется в море и погружается на глубину пикноклина.

Разработанный метод был апробирован в смоделированных условиях. На разных этапах работы были проведены анализы на качественное и количественное присутствие сероводорода (Рис.3 и Рис.4), результаты исследований показали, что вода очистилась от сероводорода.

Результаты исследований показали, что предлагаемый метод очистки воды от сероводорода является природным, экологически чистым и не дорогим. При этом возможен экономический эффект – получение серы. Его можно применять в любых водоемах, заморенных сероводородом, ведь на сегодняшний день сероводородные зоны зафиксированы и в Индийском океане, и в Балтийском море.



Рис. 4. Очищенная вода

И.Н.Стаценко
В.И.Стаценко
Ю.И.Стаценко

ПЛАЗМЕННО-ФОРКАМЕРНЫЕ СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ АТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ



Опытные автомобилисты хорошо знают, что качество свечи зажигания во многом определяет надежность работы всего двигателя. Здесь и надежный запуск в экстремальных условиях, и равномерность работы ДВС в различных режимах, и мощностные характеристики, и экономичность всей системы. А к XXI веку «зелёная» общественность стала интересоваться ещё и токсичностью выхлопных газов.

Конструкторы двигателей идут на значительное удорожание материалов для свечей ради повышения эффективности и стабильности их работы. Конструкция свечей зажигания практически мало изменилась со времён их изобретения П. Хонольдом в 1902 году. Конечно, за более чем столетнюю историю кое-что в конструкции менялось. Появились двух-, затем трёх- и четырёх- электрод-

ные свечи с медным сердечником центрального электрода, серебряными и платиновыми напайками. По крупницам выбираются все резервы качества материалов и технологии сборки.

Однако, каждая последующая победа, каждое улучшение, даже незначительное, стоит всё больших и больших денег. Но для рядового потребителя разница между обычной качественной свечой и её «сверхнавороченным иридиевым или платиновым» аналогом всё – таки мало ощутима, если не учитывать многократно более высокую цену.

К концу XX века было найдено принципиально другое конструктивное решение свечи зажигания, изменившее сам принцип поджига смеси в цилиндре двигателя. Это новое техническое решение было найдено и запатентовано

днепропетровскими двигателями — ракетчиками, прошедшими большую школу создания самых совершенных ракетных и космических электроракетных двигателей (патент России № 2055432 и Украины № 15727). Идея использования обычного искрового разряда как точечного источника воспламенения рабочей смеси в новых так называемых плазменно — форкамерных свечах коренным образом видоизменена. Искровой разряд происходит между центральным электродом и кольцевым электродом — соплом микро реактивного двигателя. Вспышка горючей смеси происходит сначала в форкамере самой свечи, а затем струя пламени с большой скоростью поступает в основную камеру сгорания двигателя, надёжно поджигая весь объём горючей смеси.

При такой схеме работы свечи зажигания даже не специалисту видны явные преимущества процесса воспламенения:

- реализуется надёжный объёмный поджиг топливной смеси;
- топливная смесь сгорает с максимальной полнотой, отдавая всю сконцентрированную в ней химическую энергию рабочему ходу поршня;
- боковой электрод — сопло не выгорает до 100 — 150 тыс. км пробега;
- электроды и керамический изолятор самоочищаются потоком пламени из форкамеры свечи.

Объёмное воспламенение горючей смеси в камере сгорания ДВС позволяет избежать детонации при работе

на низкооктановых бензинах, достигнуть устойчивой работы на более бедных смесях, получить максимальную энергетическую отдачу, экономию топлива, существенно снизить (на 50 — 70%) токсичность выхлопных газов.

Серийное производство плазменно — форкамерных, а также одно — , трёх — и четырёх — электродных свечей зажигания освоено Научно — производственным предприятием ПЛАЗМОФОР (г. Днепропетровск). Свечи реализуются под торговой маркой

ПЛАЗМОФОР — СУПЕР

Достойную оценку свечам этой торговой марки дали эксперты журнала «За рулём», проводившие в 2005 году тестовые испытания всех типов свечей зажигания, реализуемых в России. Результаты этих испытаний опубликованы в октябрьском номере российского журнала «За рулём» за 2005 год (украинский выпуск этого журнала №7, 2005 год).

По главному для автомобилей критерию — комплексному моторному показателю

на базовом режиме работы двигателя (в нём учитываются мощность, приёмистость, экономичность, токсичность) — плазменно — форкамерные свечи ПФА 17 ДРМ получили наивысшую оценку — 5 баллов, опередив и «Bosch Platinum», и NGK, и «Champion», и прочих заморских «коллег». Судя по результатам многолетней статистики по эксплуатации плазменно — форкамерных свечей в двигателях отечественных и зарубежных автомобилей, конверсия ракетно — космической двигательной науки и техники даёт возможность улучшить параметры как «ветерана» ВАЗ — 2101, так и суперсовременного, напичканного всевозможными датчиками и компьютерами «иноземца». На 7 — м Международном салоне изобретений и новых технологий «Новое время» (г. Севастополь, 2011) разработка плазменно — форкамерных свечей зажигания была награждена Золотой медалью. В 2012 году разработка была награждена Дипломом Всеукраинского конкурса качества продукции «100 лучших товаров Украины».



Яковлев В. П. **К ИСПОВЕДИ ИЗОБРЕТАТЕЛЯ**

В советское время Л. И. Брежнев высказал интересную мысль «Нет ничего более практичного чем хорошая теория». Теория — это основа науки. Страна без современной науки не получит достойного будущего. Наука без изобретений и инноваций — что озеро без рыбы. Оправдываются ли материальные расходы на науку и инновации? Японцы дают положительный ответ и тратят за уверенное продвижение в будущее 7% ВВП, а на Украине, очевидно, считают иначе и тратят аж 0,29% ВВП. В советское время наш интеллектуальный потенциал работал в НИИ и КБ, сейчас, в основном, на рынках. Тем же, кто остался верен своей профессии, остаётся

лишь даром или за пустые обещания отдавать свои передовые изобретательские разработки зарубежным компаниям и посредникам. А что остаётся делать, если в стране доминирующим понятием у бизнесменов является «быстрая прибыль», а у властимущих основная задача — остаться у власти.

Известна «теория кризисов» Н. Кондратьева о злободневном явлении в Мировой экономике, которое значительно ухудшает материальное положение и жизнь людей. Автор утверждает, что выходом из такой ситуации является внедрение принципиально новых изобретений, которые дают

толчок в развитии технологий и производства.

Как выживают НИИ и КБ если нет гарантированного финансирования? Один из известных способов получить средства — это участие в розыгрыше международных призов и грантов. Но тот, кто участвовал в этом процессе, знает, или догадывается, как и кто определяет победителей. Например, в июне 2013 г. в Харькове проходил американский форум «Инновационное предпринимательство», в конце которого были названы имена победителей, и предлагалось участие в следующем конкурсе CRDF GLOBAL.

Среди пяти счастливиц была названа работа, поданная Институтом технической механики НАНУ и Государственного космического агентства Украины. Название призовой инновации: «Подвеска сидения транспортного средства», патент Украины №101594 от 10.04.2013 г. Докладчиком утверждалось, что ими разработана система защиты транспортных средств от вибраций, которые позволяют снизить воздействие колебаний на водителя в три раза (правда, не уточнялось каких колебаний) в сравнении с лучшими мировыми аналогами и без установки гидравлического амортизатора.

Чтобы понять какого уровня это техническое решение (изобретение, полезная модель или рационализаторское предложение), двух высших образований в дан-

ной специальности недостаточно. Оформляет заявки на аналогичные изобретения, за определённое вознаграждение, Центр инноватики и патентно-информационных услуг, с гарантией скорости и качества.

Информация к размышлению. Авторы этого изобретения и стали обладателями одного из пяти призов в \$40.000 от CRDF GLOBAL, и это — директор вышеуказанного государственного учреждения и его сын. Из некоторых источников известно, что эта инновация будет патентоваться в США.

Борьба за выживание НИИ, за материальное положение их руководства и сотрудников имеет разные новаторские направления. Так в Институте механики им. Тимошенко (НАНУ) подготовлено канди-

датов, докторов наук и членов НАНУ больше, чем солдат в батальоне. А сколько сегодня стоит одна диссертация?

Чтобы попробовать продвигать наши изобретения в Украине, пришлось пройти все возможные поисковые направления, которые приходили в голову. В начале, я доложил о наших демпферах специалистам КБ им. Морозова, и ответ пришёл примерно такой: «Этого не может быть, потому, что не может быть никогда». Тогда я обошёл, с небольшим докладом, ведущие кафедры харьковских технических ВУЗов. Корицей теоретической механики одного из них сделал ультимативное заявление: «Если ваш демпфер заработает — мне здесь нечего делать». Лишь в ХПИ на кафедре динамики и прочности, ведущие специалисты по демпфиро-



нию — доцент и профессор сказали: «Да, получается, но нет средств».

Как заработать средства?

Конкурс «Винахід року» поначалу представлялся заманчивым. Однако, после участия в нём, стало ясно, что критерии оценки работ таковы, что получить денежный приз может только тот, кто обзавёлся хвалебными справками, заключениями и др., а ценность самого изобретения никто не определяет.

Конкурс «Инновационных технологий». Его жюри — это родственники или ученики Папандополь из Одессы. Два месяца, после окончания назначенного срока, не могли назвать победителей. Может быть стоит им вначале определять лучших, а потом проводить конкурс?

Следующая попытка — получить грант 2008 г. от фонда Гражданских исследований и развития США (CRDF) для работы по теме: «Способ полного мгновенного гашения механических колебаний и устройства для его реализации», окончилась отказом по причине «большой конкуренции».

Из переписки с зарубежными автомобильными компаниями стало ясно, что наибольший интерес к нашим техническим идеям и инновациям проявляют компании: «FORD», «BMW» и «MERCEDES-BENZ». Они предлагают нам раскрыть суть нашей техниче-

ской новинки, и в случае, если она им понравится, заплатят приличные деньги, сумму которых определяют исходя из ценности идеи. При этом немцы, в ответных письмах, уговаривают выдать им данную информацию, но, получив её, не могут ответить или ищут детский повод обидеться.

Неужели, вкусить плоды своего технического творчества, можно только последовав примеру И. Сикорского? Но, ведь не факт, что ты встретишь в США своего Рахманинова.

И пророческим является остроумное изречение детского писателя Корнея Чуковского: «В нашей стране чтобы до всего дожить - нужно научиться долго жить».

Теперь подробнее о том, ради чего написана эта статья, о каких изобретениях идёт речь? Автомобиль — это не роскошь, а средство передвижения. К этому рекламному

утверждению О. Бендера сегодня можно добавить: «...а современный автомобиль очень экономичный и будет легко преодолевать бездорожье». Но, перед тем как решать проблему влияния плохих дорог на условия передвижения людей в наземном транспорте, обратимся к определению лучшей подвески автомобиля, от конструктивного устройства которой зависит решение этой проблемы: «Идеальной явилась бы такая подвеска автомобиля, при которой дорожные неровности любых размеров вызывали бы перемещения только неподрессоренных его частей». Если конкретизировать изобретательскую задачу, то надо понимать, что внутренняя энергия демпфера должна нейтрализовать внешнюю энергию, возникающую от удара колеса о неровности дороги. Иными словами, нужно реализовать эффект Барона Мюнхгаузена, который нейтрализовал



Рис. 1. Гранатомёт XM – 307

пагубную внешнюю силу внутренней силой своей руки, и вытащил себя из болота. На основе этой идеи нами была разработана принципиально новая высокоэффективная схема гашения механических колебаний, ударов и разработаны два варианта демпферов. О том, что это уже не сказка, можно убедиться просмотрев в Youtube фильм: гранатомёт ХМ-307 (Рис. 1), автомат Ferfrans HVLAR (Рис. 2) и др. новые разработки американского огнестрельного оружия, которые стреляют без отдачи. Данная информация уже публиковалась, поэтому напоминаем только устройство в эскизе второго варианта демпфера, патент на изобретение Украины №74719 от 16.01.06 г. (Рис. 3), который взят за прототип нового третьего варианта. Основными недостатками прототипа являются — технологическая сложность изготовления делительных перегородок и большая его длина в целом. Эти недостатки устранены в 3-м варианте нашего демпфера (рис.4),

патент Украины на изобретение №103451 от 10.10.2013 г. Он работает следующим образом. Толчок вверх от источника колебаний, например, от колеса на раму машины, передаётся на поршень со штоком и цапфой 3, нижнюю пружину 5, которая действует на дно 6. Жидкость, вытесненная из полости «Б», по трубопроводу 15 поступает в полость «Е» и давит на половину поршня со штоком и делительной перегородкой 8, который действует на верхнюю пружину 5. Через отверстие в плите 9 давление передаётся на поршень со штоком 11, который расположен в середине цилиндра 10, через давление жидкости, которое равняется $p_1 = \frac{F_t + G}{S}$, где F_t — сила толчка, S — рабочая площадь сечения поршня, которая равна $S = S_1 - S_{д.п.}$, где S_1 полная площадь поршня, $S_{д.п.}$ — площадь сечения делительной перегородки, G вес гасителя колебаний и механизма, к которому он крепится. В полостях «Б» и «В» находятся компенсационные штоки 4 и 7, площадь сечения

каждого равняется площади сечения делительной перегородки поршня со штоком и делительной перегородкой 8. Из полости «В» жидкость, вытесненная поршнем с делительной перегородкой 8, через отверстие в нем и отверстие в плите 9 поступает во второй цилиндр 10 и действует как на дно 6, так и на второй поршень со штоком 11, где давление жидкости равняется $p_2 = \frac{F_t}{S}$. Оба штока двух поршней со штоками 11 жёстко связаны между собой балкой 13. Площадь сечения этих двух штоков компенсирует разницу в объёмах вместе взятых полостей «Г» и «Д» в сравнении с объёмом полости «А», а площадь каждого из двух поршней со штоком 11 равняется $S_2 = 0,5S_1 - 0,5S_{д.п.}$ Жидкость из полостей «Г» и «Д» по трубопроводам 12 и 14 поступает в полость «А» где, в связи с равномерным и синхронным движением обоих поршней со штоками 1, давление жидкости равняется приблизительно среднему,

$$p = \frac{F_t + 0,5G}{S}$$

и действует в противоположных направлениях как на верхние днища двух цилиндров 10, так и на нижнее дно 2 цилиндра 1. Разница давлений жидкости на обе противоположных стороны плиты 9 равняется нулю. Разница давлений жидкости на дно 9, в двух противоположных направлениях равняется нулю. Разница давления жидкости на днища 6 в двух противоположных направлениях равна $\frac{G}{S}$ и направлена вверх на поддержание равновесия.



Рис. 2. Автомат Ferfrans HVLAR

Действие давления жидкости на верхнюю горизонтальную поверхность цилиндра 16 направлено вниз в поддержку равновесия остова в момент толчка цапфы. Действие пружин 5 всегда равно и противоположно направлено, т. е. они лишь играют роль накопителей энергии.

Цилиндры п. 1 и п. 16 могут быть расположены не только последовательно один относительно другого, но и параллельно, что уменьшит длину демпфера. Рабочим материалом в нём может быть не только жидкость, но и гранулы.

В будущем, возможно, такой демпфер будет использован как один из основных эле-

ментов антигравитационного устройства.

Вторая важная тема усовершенствования автомобиля — это его силовой агрегат. Одним из направлений здесь является впрыск воды и водо-эмульсионные смеси, которые снижают расход топлива. Этим направлением занимались ещё Н. Отто в конце 19-го века, и затем многие другие изобретатели. По такой схеме, теоретически, сгорание невозможно, ведь термическая диссоциация молекул воды только начинается при температуре 1500 градусов и выше, а такой температуры, при нормальной работе ДВС, в камере сгорания не бывает. Но как это направление можно назвать? Это гибрид ДВС и паровоза! У такого «Ихтиандра» вода

попадает в масляный картер, разжижает смазку, и результат известен. Тем не менее, Сусанины и сегодня тратят деньги на воду.

Второе направление — это создание детонационного двигателя. В Интернете можно найти информацию о изобретателе из Краснодарского края Н. Тоскине, который переоборудует обычный дизель в детонационный. Однако эта инновация не получила широкого распространения, так как в ней есть известные недостатки.

Этой проблемой, также, занимается ещё с середины 70-х годов Министерство энергетики США совместно с ведущими автомобильными компаниями страны и рядом других организаций и учреждений. Была разработана программа по созданию нового типа двигателей HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition — двигатель с воспламенением однородной топливной смеси). Он унаследовал преимущества бензинового и дизельного двигателей. Эффективность HCCI мотора высокая, как у дизеля, и он практически не загрязняет окружающую среду окислами азота и твёрдыми частицами. Такой двигатель может работать на различных видах топлива. В HCCI — двигателе топливо однородно смешивается с воздухом, так же как в карбюраторных двигателях, но степень обогащения меньше чем у последних. Когда поршень достигает

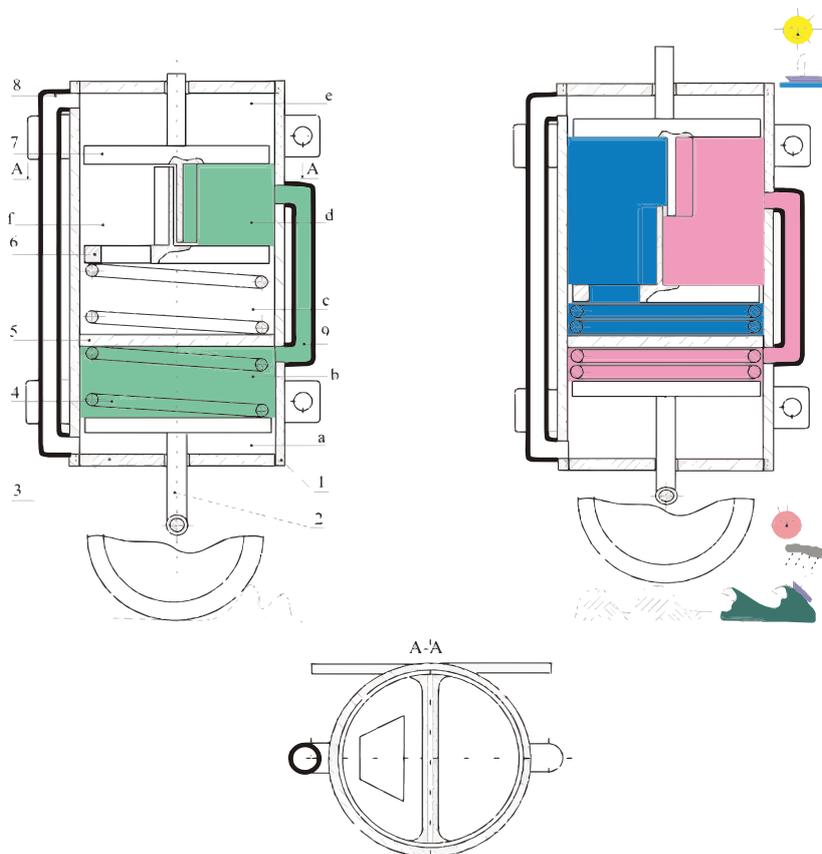


Рис. 3.а.

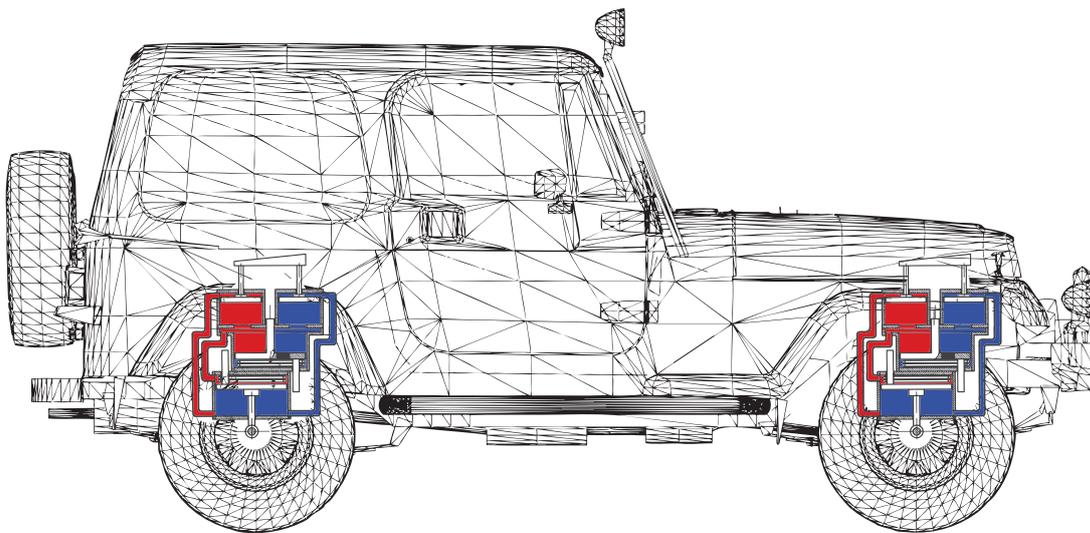


Рис. 3.б.

верхней мёртвой точки, эта слабообогащённая смесь самовоспламеняется в результате нагревания при сжатии, как и в дизеле. Но самовоспламенение — причина детонации в двигателях с искровым зажиганием. Детонация вредна в обычных ДВС потому, что она увеличивает теплопередачу внутри цилиндра и в результате поршень может прогореть и получить повреждения. Но в двигателе НССИ используется слабообогащённая смесь, детонация не вызывает повреждений, поскольку из-за избытка воздуха максимальная температура продуктов сгорания относительно низка.

Однако данный двигатель имеет ряд недостатков. Автовоспламенение в нём должно происходить строго в момент, когда поршень достигает верхней мёртвой точки. Но в двигателе НССИ отсутствует возможность внешнего управления моментом зажигания. К тому же в этом двигателе скорость тепловыделения не

управляется ни частотой, ни временем впрыска топлива, как в дизеле, ни временем турбулентного распространения пламени, как в двигателе с искровым зажиганием. Таким образом, возможность управления оборотами НССИ строго ограничена.

Известно, что при нормальной сгорании рабочей смеси скорость распространения пламени равна 20–40 м/сек и давление газов действует главным образом в сторону наименьшего сопротивления. При детонации, возникает взрывная волна сгорания большой скорости до 2000 м/сек и давление распространяется во все стороны почти равномерно (бризантное действие). Согласно теории «Взрывной волны» в тысячные доли секунды развиваются три последовательных процесса: 1й — механический удар (сжатие); 2й — превращение силы удара в теплоту (нагревание); 3й — мгновенное химическое разложение вещества

(взрыв) под действием резкого повышения температуры, с таким утверждением можно согласиться. Однако, последовательный механизм детонации не выяснен и по сей день, а пути устранения и использования этого явления изобретатели ищут скорее методом «проб и ошибок», т.к. известные теории слабые и не поясняют многих результатов общеизвестных проделанных экспериментов в полной мере.

Для подтверждения доводов перечисляю ряд вопросов, на которые не дают ответов ни одна из известных теорий, а именно теории: «самовоспламенения», «взрывной волны» и теория «перекисей», или объяснения носят сомнительный характер.

1. При прочих равных условиях наибольшая детонация окажется у того топлива, у которого скорость возрастания давления будет больше, но ведь при установке нескольких свеч зажигания детонаци-

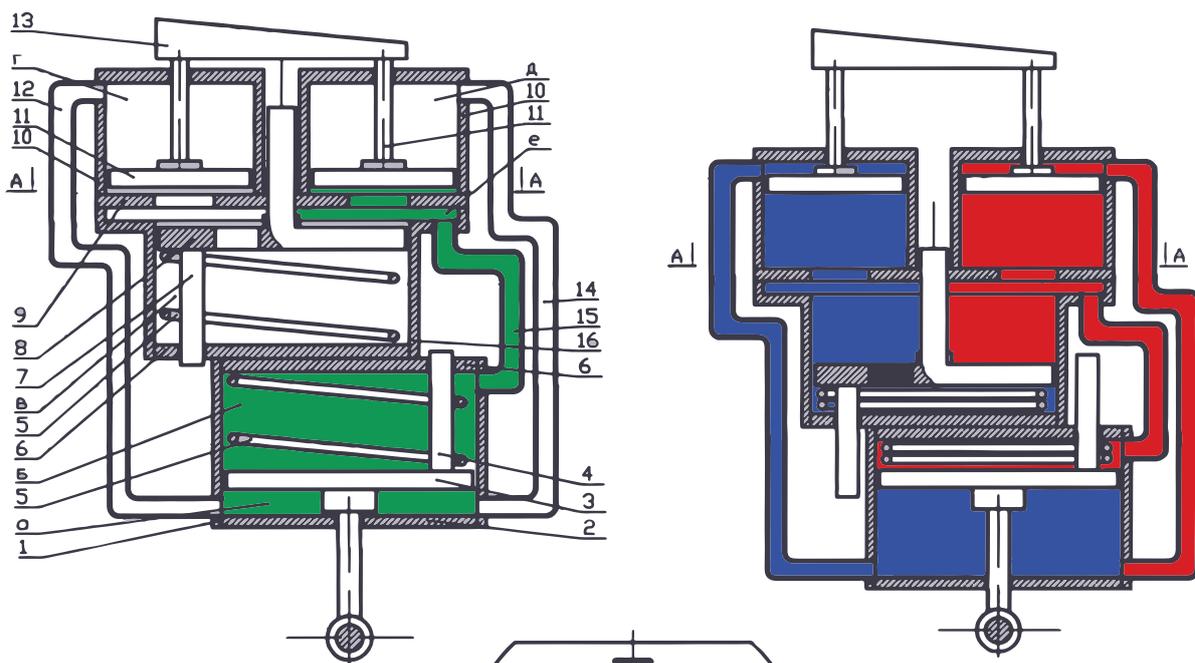


Рис. 4.

онная стойкость ДВС повышается.

2. Почему детонационные взрывы происходят в отдаленных от свечи частях камеры сгорания и на поверхности поршня, и следы от них напоминают многочисленные микровзрывы?

3. Почему детонационные взрывы появляются в непосредственной близости металла — поршня и камеры сгорания?

4. Почему в узких трубах богатые энергией смеси не детонируют?

5. Сомнительно объяснение возникновения детонации за счет опережений угла зажигания.

6. Перекисная теория детонации не объясняет высокий антидетонационный эффект ступенчатого поршня конструкции Дюмануа.

7. Почему многие условия возникновения в карбюраторных двигателях детонации



устраняют её в дизелях? Лишь опережение зажигания (впрыскивания) имеет одинаковый эффект в обеих категориях двигателей.

8. Почему добавление бутана в бензиновую смесь значительно повышает детонационную стойкость горючего состава?

Интересно, что добавление всего лишь 0,01% продетонаторов делают бензин непригодным для ДВС. И если объяснить их детонационную способность только свойством выделять дополнительное тепло при сгорании, то можно механизм действия продетонаторов сравнить с добавлением в цилиндр пороха. Очень сомнительно, что можно вызвать детонационные стук

в ДВС добавлением по весовому количеству всего лишь 0,01% пороха от массы топлива в рабочем заряде.

Частично рассмотрев механизм детонации в его внешних проявлениях, посмотрим, что происходит внутри камеры, где искусственно зарождается данное явление. Картина образования детонации в жидком взрывчатом веществе (ВВ) при ударном инициировании приобретает необычный характер, если в качестве инициируемого ВВ взята смесь с небольшим теплосодержанием (нитрометан, сильно разбавленный ацетоном). В этом случае при постановке опыта в центральной области заряда начинается детонация ударносжатого вещества (Рис. 5).

Эта детонация распространяется периферийными участками ударной волны, фиксируемой по вспышке

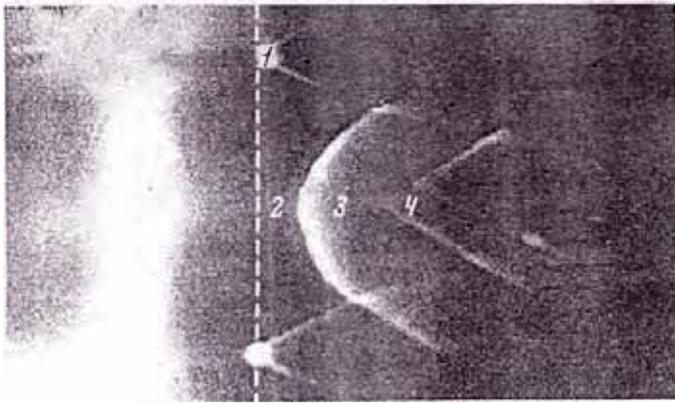


Рис. 5. фоторазвертка процесса инициирования детонации в смеси нитрометана с ацетоном в объемном соотношении 60:40.

1 – момент входа ударной волны, фиксируемой по вспышке миниатюрных зарядов расположенных на поверхности преграды активного заряда; 2 – слабое свечение, соответствующее детонации ударносжатой смеси; 3 – свечение детонации в невозмущенной смеси; 4 – повторные адиабатические вспышки в ударной волне.

миниатюрных зарядов, самовоспламенение которых претерпело срыв. На торцевой фоторазвертке эта детонация регистрируется в виде узкой полосы слабого свечения. Детонационное превращение в невозмущенной жидкости имеет место в локальной области воспламенения на ударном фронте, регистрируемой в виде узкой, относительной ярко светящейся полосы 3.

Сделаем простой эксперимент. Если на незначительно прогретую поверхность металла бросить каплю жидкости (топлива), то она испарится в виде лужицы. При температуре металла около 2000°C и выше, капля, попадая на его поверхность, превращается в бегающий, вращающийся шарик.

Теперь какова же предполагаемая модель механизма детонации в ДВС с точки

зрения ионных процессов и наэлектризованных продуктов сгорания?

Пока частицы продуктов сгорания заряжены, то между ними постоянно действуют силы притяжения и отталкивания, т.е. происходит постоянное движение и взаимодействие во всем занимаемом пространстве. Они концентрируются, но, под действием одноименных полей, держатся на некотором расстоянии и не могут объединиться. Но после рекомбинации зарядов частицы топлива могут объединяться в скопления типа капель, и, имея достаточную массу и кинетическую энергию, подхватываются ударной волной, опережающей по скорости волну горения, и, с большой скоростью, бросаются на металлические поверхности – поршень, блок и головку блока цилиндров. В случае, когда температура выше-

казанных деталей двигателя ниже 2000°C (непрогретый двигатель), при ударе капелек о металл они разливаются на его поверхности тонкой пленкой, мгновенное удельное давление их невелико. В случае, когда температура деталей ДВС 2000°C и выше, капельки и скопления частиц топлива, попадая на их поверхность, за счет полученной большой внутренней энергии, стремятся удержаться в форме шариков. Так как площадь контакта поверхности с шариком меньше, то в этом случае их мгновенное удельное давление значительно больше. При соударении капелек горючего с нагретым металлом камеры сгорания, от скачка давления, в образовавшемся шарике происходит взрыв. Там, где угол удара острый, возможен рикошет и взрыва может не быть, а где угол удара близкий к прямому, в тех местах поршня, блока и головки блока цилиндров появляется детонационное начало.

Чем больше скорость возрастания давления газов в камере сгорания, тем больше скорость полета подхваченных ударной волной капелек горючего, но при установке двух свеч два встречных потока капелек расплываются от соударения между собой. В цилиндрах малого диаметра богатые энергией смеси не детонируют т.к. возникает большое сопротивление скорости полета капелек топлива.

В подтверждение нашей гипотезы обратимся к описанию

следов детонации. «Форма лунок свидетельствует о том, что причиной разрушений являются многочисленные взрывы вблизи поверхности поршня... Действительно, во всех случаях более сильные разрушения деталей двигателя вследствие детонации наблюдались именно в местах, наиболее удаленных от свеч зажигания...»

Каков механизм действия свинца в камере сгорания ДВС с точки зрения ионных процессов? Добавление свинца в пламя резко уменьшает скорость рекомбинации зарядов в продуктах сгорания .

Вследствие этого увеличивается локальная концентрация ионов во всех точках за реакционной зоной. Педли и Сагден, предположили, что сильное уменьшение скорости

рекомбинации происходит вследствие перехода зарядов к атомам свинца и образования иона Pb^+ , что препятствует быстрой диссоциативной рекомбинации продуктов сгорания и электронов. Затем ионы свинца рекомбинируют либо с электронами, либо с отрицательными ионами, причем в обоих случаях процесс рекомбинации происходит с гораздо меньшей скоростью. С одной стороны, это объясняется тем, что для электронной рекомбинации необходима третья частица, которая при этом получит избыточную энергию, так как диссоциация невозможна, и, с другой стороны, значительно меньшей концентрацией отрицательных ионов по сравнению с электронами .

На Рис.4 изображён вариант ДВС, патент Украины

на изобретение №87755 от 10.08.2009г., где отсутствуют недостатки НССІ и энергия детонации используется для расщепления молекул воды непосредственно в камере сгорания ДВС. В предлагаемой конструкции регулировка момента зажигания, во время начала детонационного процесса в камере сгорания двигателя, достигается традиционным способом за счёт установки свечи зажигания, рассчитав степень сжатия рабочей смеси чуть меньше той, при которой возникает самовозгорание. Степень сжатия можно также регулировать известными способами, изменяя объём камеры сжатия. Данный двигатель работает следующим образом. После открытия впускного клапана 4, впуска рабочей смеси и её сжатия до температуры близкой к самовоспалению, искра от свечи зажигания 6 зажигает рабочую смесь. Поскольку степень сжатия выше допустимой при нормальной работе двигателя, то появляется детонация. Ионизированные энергетические каплеобразные образования, при детонационном явлении, переносятся со скоростью близкой к скорости ударной волны, которая опережает волну горения. Попадая на поверхность защитной пластины 12, прикреплённой винтами 13 к поршню в сборе 2, энергетические центры достигают кожухов 8 и термостойкой пластины 9, прикреплённых винтами 10 к выступам головки блока цилиндров 3 и к опорному кольцу 11, которое





упирается в стенку головки блока цилиндров 1. Приблизительно в этот момент времени через форсунки 7 во внутреннюю часть защитных кожухов 8, под невысоким давлением, подаётся вода или пар. При ударе и выделенной большой энергии и высокой температуры от ионизированных энергетических образований, на поверхности и поблизости термостойкой пластины, молекулы воды распадутся на атомарные составляющие с последующим сгоранием и выделением энергии в камере сгорания двигателя. Работа описанного двигателя основана на ионной теории механизма детонации в ДВС.

Данный двигатель позволит значительно сократить расход топлива изготовленного из нефтепродуктов за счёт использования воды или пара как топлива, т. е. диссоциации её молекул на атомарные составляющие с последующим сгоранием и выделением значительной энергии.

Чего мы добились своим многолетним и успешным, но только в творческом смысле трудом? С одной стороны — это патенты Украины, публикации в научных журналах, с другой — нажили себе недругов и завистников, понесли материальные затраты. Так, после публикации предыду-

щей статьи, мне было высказано доверенным человеком, что американцы не довольны таким нашим действием, и считают, что мы не должны были раскрывать «НОУ-ХАУ» ихнего нового огнестрельного оружия.

Те, кто побывал в Японии, утверждают, что у Японцев принято уважать тех соотечественников, которые чего-то в этой жизни достигли, отличились в лучшую сторону. Наши деды и отцы говорили, что и у нас раньше так было. А не приведёт ли нас эта перемена направления к пиратско-банановому Сомали?

Литература:

1. Дремин А.Н. «Детонационные волны в конденсированных средах». М. 1970г.
2. Гуреев А.А. «Автомобильные бензины». М. 1961г.
3. Пискунов В.А, «Влияние топлив на надежность реактивных двигателей и самолетов». М. 1978г.
4. Васильев А.А, «Модель ячейка многофронтной газовой детонации», [Физика горения и взрыва], 1976г. т.12 №5 стр. 744-754.

УКРАЇНСЬКИЙ ЕДІСОН



Донедавна ми практично не знали про основоположника радіо – телекерування та електрофотографії, людини дивовижного обдарування, ученого з надзвичайним талантом, дослідника властивостей X – променів, радіоактивності, геомагнетизму, метеорології, оптики, в доробку якого десятки відкриттів та винаходів світового значення, без перебільшення, українського Едісона – Миколу Дмитровича Пильчиківа.

Детальний життєпис Миколи Пильчиківа дослідив і подав нам у чудовій книжці Володимир Плачинда. Там вміщено також матеріали про наукову, педагогічну і громадську діяльність вченого. Окрім того, і в ній відчувається вплив доби, коли книга писалася. Навіть тут нез'ясованим залишилося питання, чому в розквіті творчих сил, маючи світове визнання, науковий авторитет серед вітчизняних та зарубіжних вчених, Микола Пильчиків обірвав своє життя

пострілом у серце. Чи могла зробити це людина, яка була вихована в душі християнської моралі? Надто вже підозрілими видаються обставини смерті вченого: «О 7 – й годині ранку 19 травня 1908 року в палаті Пильчиківа пролунав револьверний постріл. Коли виламали замкнені зсередини двері, то побачили людину, яка спокійно лежала зі складеними на грудях руками. Поруч, на поличці нічного столика, лежав револьвер. Тільки червона пляма на сорочці навпроти серця». Медична експертиза констатувала смерть унаслідок пострілу в серце. Але ж чому револьвер акуратно лежав на столику? Хто натиснув на гачок револьвера? Напевно, це залишиться таємницею назавжди, тим паче, що років минуло чимало. Але справді важко повірити у версію самогубства людини цілком самодостатньої...

Микола Пильчиків народився в місті Полтаві 21 травня 1857

року в сім'ї родовитих дворян. Рано втративши матір (вона померла, коли синові не було ще й року), хлопчик ріс на руках батька та бабусі. Батько Дмитро Пильчиків, відомий діяч українського національно – визвольного руху, був чудовим педагогом. Він близько знав Тараса Шевченка (з 1846 року), був організатором недільних шкіл у Полтаві, одним із засновників літературного товариства імені Тараса Шевченка у Львові в 1873 році. Його вважали своїм духовним наставником Олександр Кониський, Панас Мирний, Іван Карпенко – Карий.

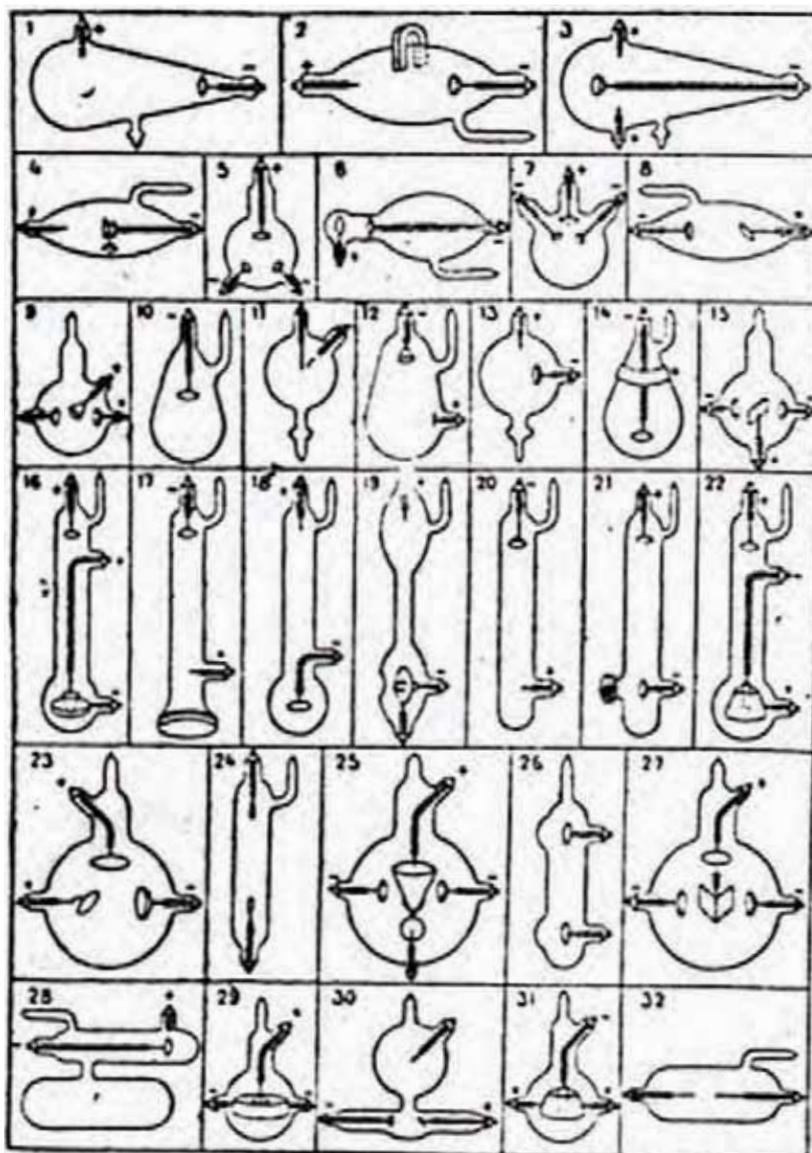
Батько з незвичайною любов'ю і самовідданістю виховував свого єдиного сина, розвивав у ньому непримиренність до несправедливості, переймався його невдачами та радіощами. Навчав його передусім мовам, згодом син досконало оволодів сімома мовами. Батько сам був аристократом духу і закликав сина спиратися на розуміння високої суспільної корисності своєї праці, на почуття гідності.

До чотирнадцяти років Микола виховувався вдома. Далі він навчається у Полтавській гімназії, наполегливо вивчає фізику і хімію. В цей період він знайомиться з Панасом Мирним і вони, незважаючи на вікову різницю, стають друзями. Єднали їх високі помисли про служіння простому народові. Молодий гімназист брав участь у визвольному русі у Полтаві, входив до таємного товариства «Унія», метою якого була боротьба проти колоніальної політики царизму на Україні.

В 1876 році, після закінчення гімназії, Микола Пильчиків вступає до Харківського університету. Вже на другому курсі студент винаходить електричний фонавтограф – прилад для вивчення звукових коливань графічним способом. Це був перший винахід майбутнього талановитого вченого. Цим винаходом він випередив на кілька десятиріч зарубіжних дослідників, серед них і самого Едісона, фонограф якого був механічним і винайшов він його пізніше, у 1877 році.

1883 року він починає досліджувати Курську магнітну аномалію і одним з перших закладає основи теорії аномалій геомагнетизму, обґрунтовує наявність покладів залізної руди, відкриває нові ділянки аномалії біля Прохоровки та Мар'їної. Саме за це дослідження Микола Пильчиків був нагороджений медаллю Російського географічного товариства.

Така інтенсивна наукова і експериментальна, як сьогодні називають, діяльність, не могла бути не поміченою.



Рурки, що використовувалися в Хпроменології до 1898 р.

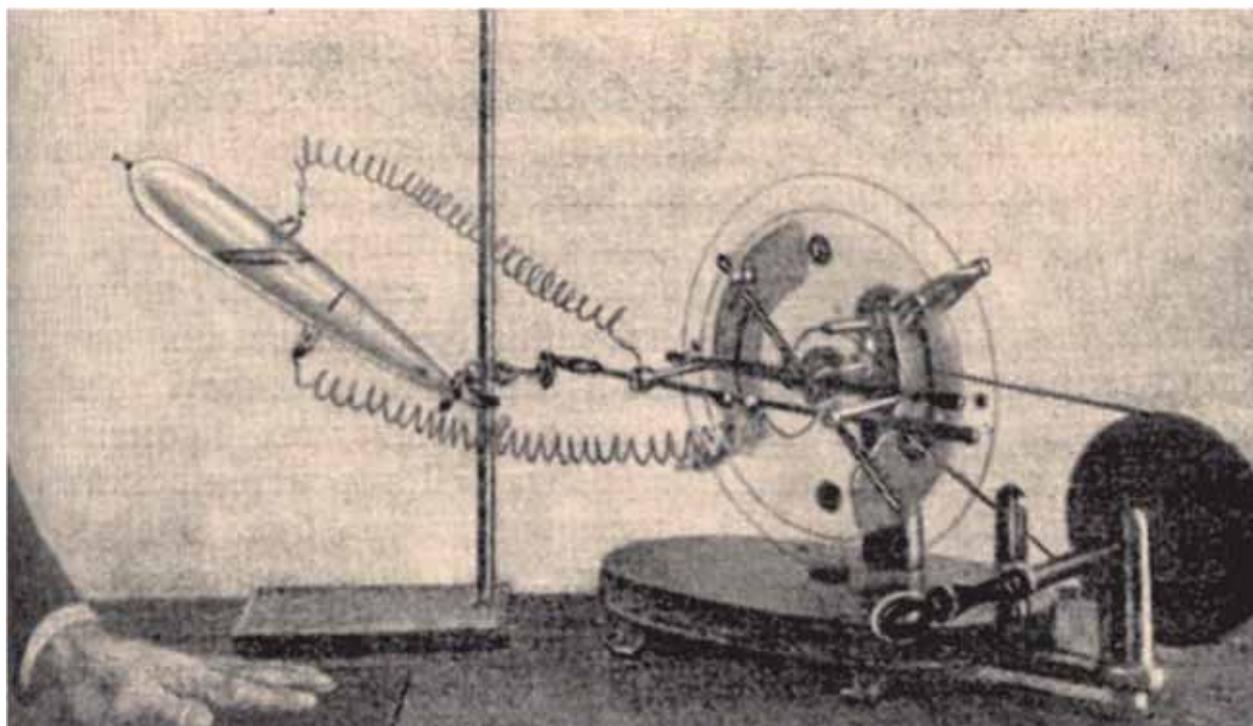
І наприкінці 1885 року молодого вченого призначають приват – доцентом кафедри фізики і фізичної географії. Він починає лекторську роботу, якою володів чудово. За сім років наукової праці талановитий винахідник продемонстрував дев'ять власних приладів та пристроїв, що були новим словом в експериментальній фізиці. А ще він провадив дослідження магнітних аномалій, теоретичні розробки проблеми земного магнетизму, що не залишилися поза увагою науковців. Історики науки засвідчують: «Теорію магнітометричних методів розвідки уперше в Росії почав розробляти харківський фізик Микола Пильчиків.»

Далі було наукове відрядження за кордон, до Парижа. Його обирають членом Французького фізичного товариства і Міжнародного товариства електриків. У 1888 році, наприкінці травня, молодий вчений отримав з Петербурга

диплом магістра фізики і фізичної географії, а у жовтні цього ж року його обрали дійсним членом Російського географічного товариства. У 1889 році Пильчиків повернувся до Харкова, де став професором університету. Тут він здійснює дослідження з поляризації світла та метеорології, засновує метеостанцію в 1891 році, створює нові прилади (інклінометр, однопитковий сейсмограф), продовжує дослідження явищ Курської магнітної аномалії. Він обстоював інтереси держави, в якій жив, і був її патріотом. Прикладом цього можуть слугувати слова, звернені до голови Курської губернської земської управи: «Вивчаючи магнітні аномалії Курської губернії у 1883/84 роках, я переконався, що тут повинні існувати великі поклади залізної руди... Не маю сумніву в тому, що легко знайдуться іноземні капітали для експлуатації мінеральних багатств Курської губернії,

та мені здається і, гадаю, Ви поділяєте мою думку, що було б цікавіше, аби нова справа потрапила в російські руки... В Курській губернії є щонайбагатші поклади залізної руди». Промовистий зразок наукового передбачення і чи буде вдячним народ Росії нашому землякові, чи бодай хоч згадує ім'я українського вченого?

В 1893 році Микола Пильчиків переїздить до Новоросійського університету на посаду екстраординарного професора, змінивши на цій посаді видатного фізика – теоретика Миколу Умова. Тут він сподівався захистити докторську дисертацію, що узагальнювала усі попередні теоретичні та експериментальні дослідження з електрохімії. Вона була надрукована в 67 – му томі «Записок» Новоросійського університету за 1896 рік. Але як дисертацію він її так і не захистив. В ділянці науки електрохімії Микола Пильчиків зробив відкриття,



Фокусурка М. Пильчикова

про яке писалося згодом так: «Учений спроектував зображення на катод, гальванований в той час, коли на ньому нарощувався шар металу. В освітлених місцях метал наріс швидше. Вийшов рельєф, з якого можна друкувати. Так уперше була відкрита можливість електронної фотографії». Пріоритет Пильчиківа у винаході фотогальванографії підтверджують і сучасні історики науки.

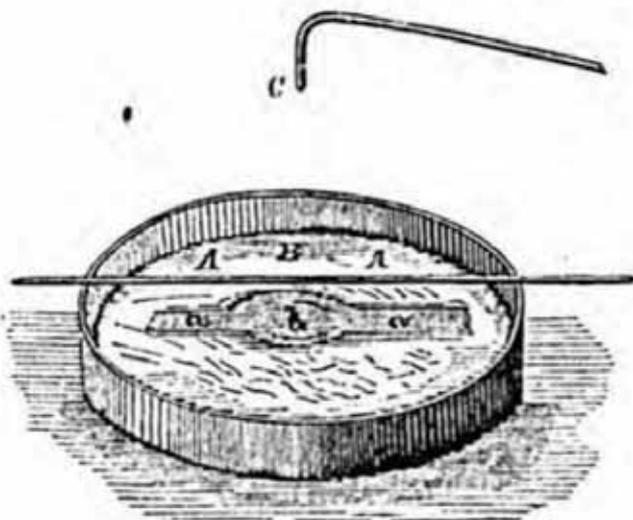
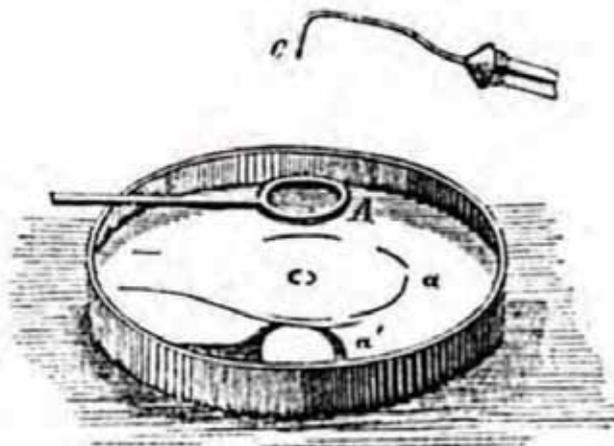
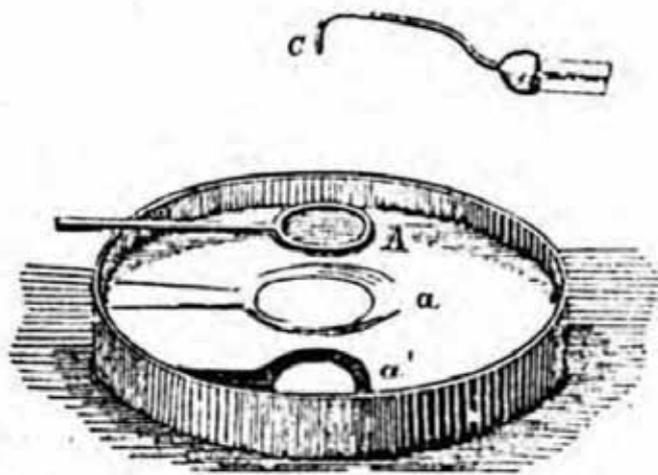
Тут, в Одесі, Микола Пильчиків, використовуючи трубку Пулюя, відкриває цілу низку незначених властивостей X-променів. Коли він змінив машину Фосса на машину Вімшерста, то у такий спосіб вдалося скоротити тривалість експозиції до 2-х секунд. То була найкоротша експозиція у світі. Про це він повідомив

Ліппмана в листі: «Я виявив відсутність впливу електро-статичної дії на рентгенівські промені.... Я відповів хоча б частково на питання, поставлене Пуанкаре». Як відомо, Пуанкаре висунув гіпотезу, що — промені випромінюються флуоресціюючими речовинами. Пильчиків натомість довів, що — промені утворюються під час «бомбардування». Зазначимо, що природу — променів найбільш точно пояснив уже в 1896 році Іван Пулюй. А Микола Пильчиків удосконалив трубку Пулюя, застосував у ній увігнутий антикатод. В науковій літературі така трубка дістала назву «фокус — трубка Пильчиківа». Сам автор читав публічні лекції, займався просвічуванням хворих. Коли професор прочитав лекцію в актовому залі

університету, показав X-променеграми, слухачі винесли Пильчиківа на руках. Відомо, що сам Конрад Рентген надіслав вдячного листа Миколі Пильчиківу.

Хотів би ще зупинитися на одній науково — технічній проблемі, розв'язання якої призвело до найвидатнішого відкриття в галузі фізики радіозв'язку — винайдення способу керування різними механізмами й пристроями по радіо, які Пильчиків публічно продемонстрував 5 квітня 1898 року. Це був день зародження радіотелемеханіки. На жаль, першість у цій справі приписується Ніколі Теслі, який подав заявку на патентування радіокерованого судна 1 липня 1898 року, а публічно продемонстрував винахід у вересні цього ж року.





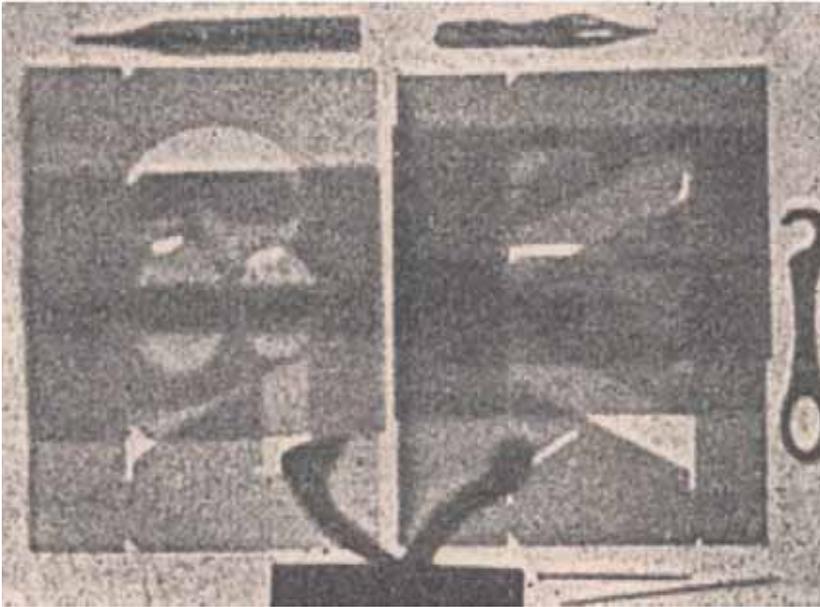
Кардинальним відкриттям професора Пильчиківа слід вважати винайдений ним протектор, що захищає прилади — телефон, маяки, семафори, гармати, міни від дії на них електричних хвиль стороннього походження. Це завдання не розв'язав ні Марконі, ні інші західноєвропейські вчені і механіки — про це йшлося ще у березні 1898 року.

26 січня 1899 року Пильчиків писав у черговій записці, що «зайнявшись вивченням згаданого питання раніше Попова і Марконі — я поставив собі за мету знайти таке його розв'язання, яке було б придатне для найрізноманітнішого практичного застосування».

І далі: «Після довгих теоретичних і експериментальних досліджень я зупинився на тому, що прилад, який сприймає дію електричних хвиль, повинен мати особливий охоронний елемент — протектор, який, фільтруючи електромагнітні хвилі, що доходять до нього, пропускав би до діючого механізму лише ті хвилі, які послали ми.» «На публічній лекції 25 березня 1898 року, — читаємо ми в «Одесском обозрении» №425, — Пильчиківим, за допомогою електричних хвиль, що йшли крізь стіну аудиторії, були виконані, між іншим, такі досліди:

- 1) ввімкнені вогні моделі маяка;
- 2) зроблений постріл з невеликої гармати;
- 3) підірвана міна в басейні в залі, при цьому затонула невелика яхта;
- 4) приведена в рух модель залізничного семафора.

• Досліди М. Пильчикова з дії електричного поля на поверхню рідини



🔍 Фотографія, виконана М. Пильчиківим освітленням променями солей радію

Отож, лише нерозуміння важливості наукових результатів, отриманих Миколою Пильчиківим, з боку військового міністерства Росії зтягнули практичну реалізацію найзначнішого винаходу українського вченого.

В 1902 році Микола Пильчиків очолив кафедру фізики в Харківському технологічному інституті. Тут він створив модель радіокерованого протимінного захисту кораблів, обладнав метеостанцію інституту, встановивши автоматичний показчик електричних атмосферних розрядів, заснував друкований орган інституту «Известия Харьковского технологического института» і до самої смерті був його редактором. А ще були ґрунтовні дослідження з природної радіоактивності, написання книги в 1901 році «Радий и его лучи», дослідження в галузі криогенної фізики. Він мріяв про створення фізичного інституту, написав підручник під назвою «Курс фізики» в 1902 році, досліджував у Алжирі поляризацію атмос-

фери під час сонячного затемнення 1904 року. 12 лютого 1908 року Пильчиків обрала дійсним членом одного з найавторитетніших наукових товариств — Російського фізико — хімічного.

І ось виникає питання, чому так трагічно закінчилося земне життя вченого? Може все, що сталося 19 травня 1908 року, має інше пояснення? Адже вчений спізнав уже і слави, і визнання в науковому світі. Що могло стати поштовхом до такого трагічного кінця?

Насправді, Микола Пильчиків був виснажений працею, у нього не склалися стосунки з новим ректором університету Шіллером. Відбувалося переслідування професорів та студентів, і Пильчиківу доводилося ставати на їх захист. Але чи міг Микола Пильчиків обірвати своє життя сам? Певно, були інші причини, що змушували його шукати захисту, навіть в лікарні... для нервово хворих.

Коли 18 травня приятель Михайло Лободовський приїхав туди з Миколою Пильчиківим, то лікар Платонов, давно знайомий з професором, відзначив, що «будь — яких ознак психічної ненормальності після найретельнішого обстеження не помітив», і розцінив це звернення професора Пильчиківа як намагання побути деякий час під чієюсь опікою. А трагедія сталася на другий день...

«Думається мені, що підтягли Миколу Дмитровича сучасні обставини російські. Кров, кров, шибениці, розстріли, самоволя умундированих дикунів і тьма, безпросвітна тьма попереду, — се підтинає, се руйнує» — писав у некролозі Михайло Лободовський.

Зруйнувало це і душу цієї талановитої людини. Несприятливі обставини, що склалися навколо Миколи Пильчиківа, можливо й штовхнули його на такий крок. Але, як було сказано, ця трагедія до кінця не розкрита.

Світ знає винахідника, американця Едісона, який став лауреатом Нобелівської премії у 1915 році; світ знає серба Ніколу Теслу, якому Георг Вестингауз віддав без зайвих запитань мільйон доларів за пакет із сорока патентами, а не менш талановитий винахідник українець Микола Пильчиків був знищений і забутий навіть у себе на Батьківщині.

І хай будь — що, треба щоб український народ знав своїх геніїв.

*Пігмотував
Денис СЕРГІЄНКО.*

Оформити передплату на журнал «Винахідник і Раціоналізатор» можна в будь-якому відділенні Укрпошти.

Передплатний індекс в каталозі «Преса України»: **06731**

За додатковою інформацією звертайтеся на електронну пошту **vinahid@ukr.net** або за телефонами **+38 (044) 424 – 51 – 81, +38 (095) 769 – 75 – 65**

Адреса редакції: **03142, м.Київ, вул. Семашка, 13, кімн. 211**

Вимоги до оформлення статей для публікації в журналі «**VIP. Наука і техніка**»:

Статті повинні містити такі необхідні елементи:

- постановка проблеми у загальному вигляді та зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;
- формулювання цілей статті (постановка завдання);
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновок з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

Стаття подається українською або російською мовами у електронному варіанті у вигляді файлу, який виконаний в текстовому редакторі MS Word for Windows, на електронну пошту редакції журналу **vinahid@ukr.net**.

Текст статті має супроводжуватись трьома анотаціями (українською, російською, англійською). Всі анотації повинні містити:

- прізвище, ініціали автора;
- назву статті;
- текст анотації (до 50 слів);
- перелік ключових слів.

Матеріал в анотації викладають стисло і точно з використанням синтаксичних конструкцій, притаманних мові ділових документів, уникаючи складних граматичних зворотів. Необхідно вживати стандартизовану термінологію, а не маловідомі терміни і символи. Без вживання слів «У статті ...» або «Стаття присвячена ...».

Вимоги для оформлення тексту: всі поля 20 мм; шрифт Times New Roman, кегель 14, інтервал – 1,5; абзацний відступ – 10 мм. Кількість сторінок для статті не повинна перевищувати 0,5 друкованого аркуша (12–15 сторінок комп'ютерного тексту). Рисунки й таблиці оформляються згідно з ДСТУ. Всі рисунки бажано подавати окремими файлами графічного формату.

Перелік джерел розташовується за алфавітом або в порядку їх використання після тексту статті з підзаголовком «Список використаних джерел» і виконується мовою оригіналу. В переліку посилань зазначається загальна кількість сторінок (для книг) або номерів сторінок початку і кінця тексту джерела (для статей). Джерела в переліку посилань нумеруються вручну, без використання

автоматичної функції Word «Формат – Список – Нумерований».

Посилання на джерела в тексті подаються за таким зразком:

[7,с.123], де 7 – номер

джерела за списком літератури,

123 – сторінка. Посилання на

декілька джерел одночасно

подаються таким чином: [1;4;8]

або [2,с.32;9,с.48;11,с.257].

Посилання на архівні

джерела – [15,арк.258,231зв].

Згадані в тексті науковці, дослідники

називаються за абеткою – М.Тард,

Е.Фромм, К.Юнг, К.Ясперс та інші.

На початку зазначається ім'я, а

потім прізвище вченого. Необхідно

виокремлювати зарубіжних та

вітчизняних дослідників.

Стаття обов'язково

супроводжується авторською

довідкою із зазначенням прізвища,

ім'я, по батькові (повністю);

наукового ступеня, звання, посади,

місця роботи; домашньої адреси

і телефонів, адреси електронної

пошти. Бажано – фото автора.

Відповідальність за зміст, точність

поданих фактів, цитат, цифр і

прізвищ несуть автори матеріалів.

Редакція матеріали не рецензує

і не повертає. У статтю можуть

бути внесені зміни редакційного

характеру без згоди автора.

Редакційна колегія залишає за

собою право відхилити неякісні

матеріали без пояснення причин.

Редколегія може не поділяти

світоглядних переконань авторів.

У разі передруку посилання на

«VIP. Наука і техніка» обов'язкове.