

ВИНАХІДНИК і РАЦІОНАЛІЗАТОР

**Читайте в цьому
номері:**

- **НОВИНИ НАУКИ І ТЕХНІКИ**
- **ВИНАХІДНИКИ ПРОПОНУЮТЬ**
ДЛЯ БІЗНЕСУ ТА ВИРОБНИЦТВА
- **ШКОЛА ВИНАХІДНИКА І НАУКОВЦЯ**
- **НОВІТНІ ІДЕЇ, РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ**
ТА ПРОЕКТИ
- **ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ФАХІВЦІВ ДЕРЖАВНОГО**
ПІДПРИЄМСТВА «ЗАВОД ІМ. МАЛИШЕВА»
- **СПІРНІ ВЕРСІЇ, РОЗДУМИ, ПОЛЕМІКА**
- **ІНФОРМАЦІЙНІ ПОВІДОМЛЕННЯ**

НОВИЙ РІК
нарешті
НАСТАВ...

Засновник журналу:
Українська академія наук



Зареєстровано:
Державним комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України



Свідоцтво:
Серія КВ №4278 від 31.07.1997 р.



Головний редактор
Сайко В.Г.,
кандидат технічних наук



Голова редакційної ради
Онiпко О.Ф.,
доктор технічних наук



Заступник голови редакційної ради
Денко В.П.,
доктор технічних наук



Редакційна рада



Державним комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України



Свідоцтво: №4278 від 31.07.1997 р.



Головний редактор
Сайко В.Г.,
кандидат технічних наук



Голова редакційної ради
Онiпко О.Ф.,
доктор технічних наук



Заступник голови редакційної ради
Денко В.П.,
доктор технічних наук



Редакційна рада

Білий В.Л., д.т.н.; Бендаловський В.К., д.т.н.; Буртин.; Вербицкий А.Г., к.т.н.; Г.В.; Войтович О.В.; Горбачук М.М.; Гулямов Ю.М., к.х.н.; Іо А.А., к.пед.н.; Демчишин.; Друкований М.Ф., д.т.н.; Ф., д. архітектури; Індусова Іванівський М.В.; Калита В.С.; Комаров А.М.; Корнея Д.І.; Коробко В.П., к.т.н.; Кривуца І.; Курський М.Д., д.б.н.; Кук О.М., д.т.н.; Лісовий М.П.; Назаренко В.Г., д.е.н.; Хмара І.; Хоменко І.І., д.а.н.; Іванченко М.Г.; Черв'як П.І., д.м.н.; О.І., д.е.н.; Черепов С.В.; Якименко Ю.І., д.т.н.



Автори публікацій не звільнюються з точкою зору відповідальності за зміст несе рекламодавець. Всі статті, ілюстрації, інші матеріали також художні оформлення редакції журналу «Винахідник і раціоналізатор» і охороняються законом. Відтворення повністю або частково текстових матеріалів без погодження редакції журналу заборонено.



Враховуючи на те, що у процесі підготовки номера використовувалися матеріали для перевірки точності даних, що публікуються, не несе відповідальності за надруковану інформацію, а можливі наслідки, пов'язані з

Новини науки і техніки

2

Винахідники пропонують для бізнесу та виробництва

4

Школа винахідника і науковця

Аристов В.И.

Об активизации некоторых психологических аспектов изобретательского творчества

6

Новітні ідеї, рішення, технології та проекти

Гриценко Г.Д. и др.

Контроль с течением времени после Чернобыльской аварии уровня радиации на промышленном предприятии Украины



Винахідники пропонують для бізнесу та виробництва

4

Школа винахідника і науковця

Аристов В.И.

Об активизации некоторых психологических аспектов изобретательского творчества

6

Новітні ідеї, рішення, технології та проекти

Гриценко Г.Д. и др.

Контроль с течением времени после Чернобыльской аварии уровня радиации на промышленном предприятии Украины

10

Радиационный контроль в промышленности

12

Притирочная паста

13

Поликомпонентные электролитические покрытия

14

Вихретоковий контроль тонкостінних латунних трубок холодильників дизелів

15

Возможности и перспективы использования литых лемехов из высокопрочного бейнитного чугуна

16

Медицина

Курський М.Д., Назаренко В.І.

Сучасні уявлення про регуляцію активності ферментів (продовження)

21

Зціли себе сам

Лісовий А.С., Лісовий Е.К.

Почерк – діагностичний критерій стану здоров'я особи

24

Спірні версії. Роздуми. Полеміка



Державний комітет інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України

Свідоцтво Серія КВ №4278 від 31.07.1997 р.

Головний редактор Сайко В.Г., кандидат технічних наук

Голова редакційної ради Онiпко О.Ф., доктор технічних наук

Заступник голови редакційної ради Денко В.П., доктор технічних наук

Редакційна рада

Білий В.Л., д.т.н.; Бендаловський В.К., д.т.н.; Буртин.; Вербицкий А.Г., к.т.н.; Г.В.; Войтович О.В.; Горбачук М.М.; Гулямов Ю.М., к.х.н.; Іо А.А., к.пед.н.; Демчишин.; Друкований М.Ф., д.т.н.; Ф., д. архітектури; Індусова Іванівський М.В.; Калита В.С.; Комаров А.М.; Корнея Д.І.; Коробко В.П., к.т.н.; Кривуца І.; Курський М.Д., д.б.н.; Кук О.М., д.т.н.; Лісовий М.П.; Назаренко В.Г., д.е.н.; Хмара І.; Хоменко І.І., д.а.н.; Іванченко М.Г.; Черв'як П.І., д.м.н.; О.І., д.е.н.; Черепов С.В.; Якименко Ю.І., д.т.н.

Автори публікацій не звільнюються з точкою зору відповідальності за зміст несе рекламодавець. Всі статті, ілюстрації, інші матеріали також художні оформлення редакції журналу «Винахідник і раціоналізатор» і охороняються законом. Відтворення повністю або частково текстових матеріалів без погодження редакції журналу заборонено.

Враховуючи на те, що у процесі підготовки номера використовувалися матеріали для перевірки точності даних, що публікуються, не несе відповідальності за надруковану інформацію, а можливі наслідки, пов'язані з

Винахідник і раціоналізатор

№ 1(51)/2006

Київ-142, вул. Семашка, 13

Тел./факс: 424-51-81, 424-51-99

E-mail: ANP@LN.KIEV.UA

ISSN 1607-9702

© 2006 ANP

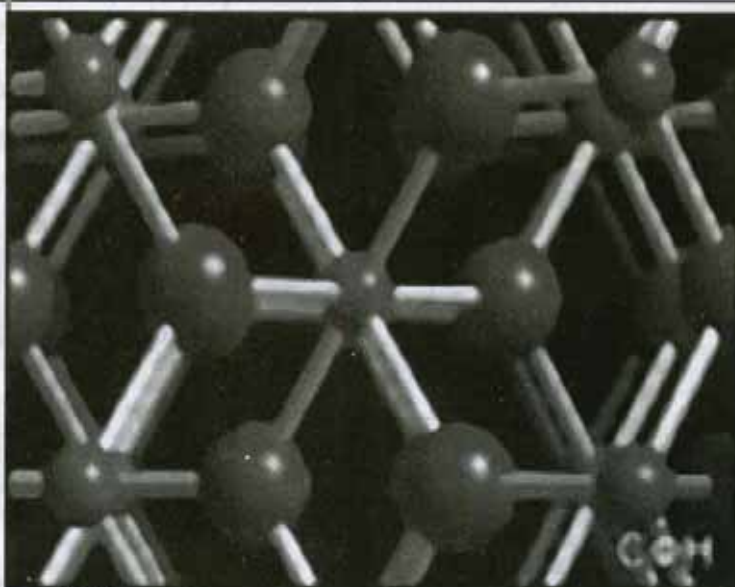
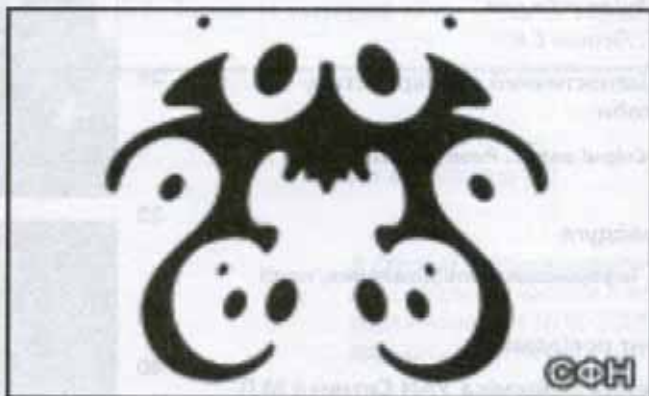
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ МОЗГ РАБОТАЕТ КАК ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА

Ученым из университета Пенсильвании удалось установить, что человеческая память работает так же, как поисковые системы Сети, и этот процесс можно наблюдать с помощью магнитно-резонансного сканирования головного мозга.

Чтобы выяснить, как работает память, ученые провели следующий эксперимент: участникам эксперимента показывали на экране монитора ряд картинок — фотографии знаменитостей, снимки исторических мест и изображения повседневных предметов, сообщает Live Science. Во время просмотра проводилось непрерывное сканирование мозга испытуемых. После сеанса просмотра участников эксперимента просили вспомнить как можно больше картинок, при этом продолжалось наблюдение за процессами в коре их головного мозга. Ученые обнаружили, что механизм поиска конкретной картинки в памяти активизировался за несколько секунд до того, как пациенты озвучивали названия картинок, которые им удалось вспомнить. В среднем, от момента активизации процесса поиска информации в памяти до момента озвучивания воспоминаний проходило около 5,4 с. Доктор Шон Полин (Sean Polyn), возглавлявший исследование, полагает, что система памяти, расположенная в области мозга, называемой гиппокампом, формирует краткое представление всех событий, которые фиксируются в коре головного мозга.

Процесс работы памяти можно сравнить с механизмом поиска информации в интернете. В Сети специальные программы создают копии всех веб-страниц, а поисковые системы, такие, как Google, находят и индексируют эти страницы. Примерно то же самое происходит, когда человек вспоминает, к примеру, чье-то лицо: сначала он думает о лицах вообще, затем сужает поиск, добавляя другие детали — новые ключевые слова в «поисковой строке» памяти, — пока не вспомнит то, что хотел.

Ученым удалось «прочитать» мысли участников эксперимента, наблюдая процесс поиска информации в памяти в действии. Сравнивая сканированные изображения мозга участников эксперимента в процессе вспоминания с полученными ранее, во время запоминания информации, исследователи точно определяли, что именно вспоминал испытуемый — фотографию человека, местность или предмет.



НОВЫЙ МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ

Специалисты из Швейцарского федерального технологического института (ETH) разработали новый метод компьютерного моделирования кристаллических структур.

Существовавшие ранее методы моделирования изменений в кристаллических структурах под воздействием внешних факторов обладали серьезным недостатком: даже для кристаллов с относительно небольшим количеством атомов в элементарной ячейке число возможных вариантов структур очень велико и для их моделирования требуется много времени и мощная вычислительная техника.

Доктор Артем Оганов (Artem Oganov) из лаборатории кристаллографии ETH в Цюрихе и его коллега студент Колин Гласс (Collin Glass) разработали новый компьютерный метод, который позволяет моделировать изменения в кристаллических структурах более быстро и эффективно и не требует использования сверхмощных компьютеров.

Специалисты разработали эволюционный алгоритм, который моделирует структуру кристаллов при заданных температуре и давлении без использования экспериментальных данных, сообщает PhysOrg. Программа вычисляет возможные варианты структур поэтапно, причем на каждом этапе полученные варианты сортируются по энергетическим состояниям и для дальнейших вычислений используются только энергетически стабильные структуры. Результат работы программы — кристаллическая структура, стабильная при заданных условиях. Этот метод быстрее и достовернее, чем предыдущие, и может использоваться для вычисления структур кристаллов с большим количеством атомов в элементарной ячейке.

Благодаря новому вычислительному методу удалось за очень короткое время смоделировать структуры кристалла известняка Ca-CO₂ при температуре и давлении, которые наблюдаются в мантии земной коры. При высокой температуре и давлении известняк превращается в арагонит — именно структура арагонита и была получена в результате моделирования по новому мето-

ду, что доказывает его достоверность. При повышении давления кристалл арагонита изменяет структуру и превращается в пост-арAGONIT, структуру которого до сих пор не удавалось получить с помощью компьютерных методов моделирования. Но новый алгоритм справился с этой задачей.

ИНДИЯ ВЫШЛА НА КОСМИЧЕСКИЙ РЫНОК

Индия заключила первый коммерческий контракт на выведение с помощью собственной ракеты-носителя PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle) полезной нагрузки на орбиту и планирует занять до 10% мирового рынка стоимостью \$2 млрд.

Коммерческое подразделение индийского космического агентства ISRO Antrix заключило контракт на выведение спутника Agile на орбиту высотой 550 км. Запуск будет осуществлен в мае 2006 года. Спутник Agile массой 360 кг построен итальянской компанией Carlo Gavazzi и предназначен для получения изображений астрономических объектов в гамма-диапазоне.

Данный запуск станет для Индии первым полностью коммерческим, в котором покупатель приобретет весь пуск ракеты. Коммерческие микроспутники в качестве дополнительной к основной полезной нагрузке Индия выводила и ранее. PSLV уже вывела в космос на коммерческой основе бельгийский, немецкий и южнокорейский микроспутники. Компания Antrix уже заключила контракты на выведение в ближайшем будущем в качестве дополнительной полезной нагрузки индонезийского и сингапурского микроспутников. Предполагается, что с помощью индийской PSLV будут выводиться и российские спутники навигационной системы «Глонасс».

2015: НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПАНСИЯ В МИКРОЭЛЕКТРОНИКУ

Участники нескольких организаций, объединяющих рынок полупроводниковой промышленности, поделились прогнозами по внедрению нанотехнологий в производство микросхем.

Набор документов International Technology Roadmap for Semiconductors, описывающий планы развития технологий выпуска микросхем, составлен членами европейской,

японской, корейской, тайванской и американской ассоциаций полупроводниковой промышленности.

Авторы документа считают, что массовое использование нанотехнологий при выпуске чипов может начаться к 2015 году. Именно к этому времени, предположительно, будет достигнут порог миниатюризации соединений и переключающих элементов, являющихся основными составляющими современных процессоров, микросхем памяти и т. д. По размерам современные транзисторы могут быть всего в несколько раз больше молекулы. Однако даже эти компо-

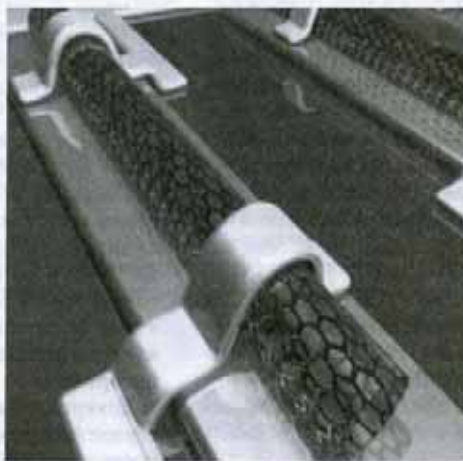


Рис. 1. Транзисторы и логические элементы на нанотрубках будут гораздо меньше современных полупроводниковых

Нанотрубки в качестве теплоотвода

ненты намного больше, чем новое поколение нанозлементов, в которых вместо кремния будут использоваться органические соединения и углеродные нанотрубки. Нанотехнологии позволят не только уменьшить размеры микросхем, но и увеличить количество транзисторов в них, что значительно повысит производительность. Многие компании уже сейчас начинают готовиться к переходу на технологические процессы наномасштабов. Intel, например, уже переводит свои предприятия на 65-нанометровый, а в последствии внедрит и 10-нанометровый технологический процесс. Одной из целей в течение следующих десяти лет компания поставила разработку микросхем, способных вместить более 1 триллиона переключающих элементов.

FUJITSU ПРЕДЛАГАЕТ ОХЛАЖДАТЬ ЧИПЫ ПРИ ПОМОЩИ НАНОТРУБОК

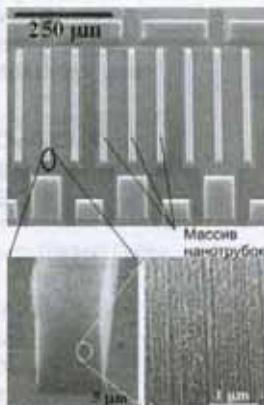
Японская корпорация Fujitsu разработала новую технологию охлаждения полупроводниковых микрочипов. Как сообщается, предложенная методика основана на использовании углеродных нанотрубок. Нанотрубки были открыты в 1991 году профессором Сумио Идзума. При размерах всего в несколько нанометров они обладают рядом уникальных свойств, в частности, очень высокой прочностью, хорошей теплопроводностью и низким электрическим сопротивлением. В перспективе нанотрубки могут найти применение в самых разнообразных областях – медицине, военной отрасли, сфере электроники и пр.

Технология охлаждения, разработанная компанией Fujitsu, сводится к созданию радиатора, состоящего из миллионов нанотрубок диаметром не более 10 микрон и длиной порядка 15 микрон. При этом структура радиатора повторяет рисунок электродов микрочипа. По заявлениям Fujitsu, радиаторы из нанотрубок смогут обеспечивать гораздо более эффективный отвод тепла от мощных чипов по сравнению с применяемыми в настоящее время решениями.

Впрочем, предложенная методика еще нуждается в доработке и появления первых коммерческих образцов «нано радиаторов» следует ожидать не ранее чем через три года. Предполагается, что первоначально технология будет применяться для охлаждения высокочастотных усилителей мощности, использующихся базовыми станциями сетей сотовой связи. Не исключено,

что впоследствии радиаторы из нанотрубок найдут применение и в высокопроизводительных компьютерных системах.

Информация о новой методике Fujitsu была обнародована в рамках конференции IEDM (International Electron Devices Meeting) в Вашингтоне в начале месяца.





ВИНАХІДНИКИ ПРОПОНУЮТЬ ДЛЯ БІЗНЕСУ ТА ВИРОБНИЦТВА

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

Per. №589

Новое органическое удобрение «криптогумин»

Предлагается реализовать крупнотоннажную новую технологию производства концентрированного сухого навоза (КСН) — «криптогумина».

Представляет собой органическое удобрение; сырьем для производства служат соединения растительного и животного происхождения (солома, растительные остатки, торф, навоз и т.п.).

Сущность оригинальной технологии заключается в обработке исходного сырья аммиачным реагентом с последующим энергетическим воздействием.

Цикл получения криптогумина —
25—30 мин
(традиционного биогумуса — 4—5 мес).

Содержание гумусовых веществ —
65—75%,
в биогумусе — 14—25%.

Основных питательных элементов
в 3—3,5 раза больше, чем в биогумусе.

Не обладает повышенной радиоактивностью и не содержит токсических примесей.

Может быть использован для всех почвенно-климатических регионов и сельхозкультур.

Проведена опытная проверка на ряде сельскохозяйственных производств. Обеспечивает в течение 2—3 лет гарантированную прибавку урожайности озимых на 6 ц/га, зерна кукурузы на 10 ц/га, сахарной свеклы на 50—60 ц/га, картофеля на 60—70 ц/га.

Имеется лабораторная установка, образец удобрений. Разработана конструкторская документация на опытно-промышленную установку производительностью 4—5 т/час. Техническое решение на способ защиты патентом России.

Инвестиции в размере экв. 30,0 тыс. \$ US необходимы для изготовления опытно-промышленной установки, сертификации продукции и промышленного выпуска.

Рассматриваются предложения о совместном производстве и продаже лицензий.

7. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Per. №640

Утилизация твердых бытовых отходов в универсальное органоминеральное удобрение-мелиорант

Предлагается новая экологически чистая технология утилизации твердых бытовых

отходов (ТБО) (пищевые отходы, бумага, ткань, древесина и т.п.), основанная на «мокроем сжигании» в агрессивной среде с использованием катализатора. Конечным продуктом является органическое минеральное удобрение (ОМУ).

Преимущества:

По сравнению с традиционной технологией, применяемой на мусоросжигающих заводах:

- минимальные капитальные вложения в строительство;
- полное отсутствие энергозатрат в основном процессе;
- существенное уменьшение выброса токсичных веществ (диоксиды, оксиды азота и т.п.) в атмосферу;
- получение ценного для агрономии сырья.

По сравнению с технологией компостирования:

- сокращается технологический цикл переработки (12—24 часа против 8—9 месяцев);
- отсутствует загрязнение атмосферы продуктами гниения;
- исключается опережающее накопление отходов по сравнению с их переработкой, т.е. самым, сокращаются значительные площади под свалки.

Технология лабораторно отработана, имеется экспериментальный образец установки.

Техническое решение защищено патентом и содержит ноу-хау.

Ориентировочная цена за 1 кг ОМУ—0,15 US.

Рассматриваются предложения о совместной промышленной реализации технологии и продаже лицензий.

Per. №654

Предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур в СВЧ-поле и установка для ее реализации

Предлагается экологически чистая технология активирования энергии прорастания, увеличения всхожести и обеззараживания семян сельскохозяйственных культур. Обеспечивает повышение урожайности культур на 15—25% по сравнению с обработкой раксилем. Может быть использована на предприятиях агропромышленного комплекса, фермерских хозяйствах, семеноводческих лабораториях.

Дозированная обработка СВЧ-энергией осуществляется на установке производительностью до 500 кг/час с пневматической транспортировкой семян, регулируемым уровнем СВЧ-мощности и замкнутым циклом газового носителя. Для фермерских хозяйств может быть использована бытовая СВЧ-печь, обеспечивающая производительность до 60 кг/час. Время обработки семян — 15—20 сек.

Техническое решение на конструкцию установки защищено патентом.

Разработана методика СВЧ-обработки семян, проведены испытания в полевых условиях, которые подтвердили ее эффективность.



Ориентировочная рыночная стоимость промышленной установки экв. 1 – 3 тыс. \$ US в зависимости от производительности.

Рассматриваются предложения о совместной реализации технологии и продаже лицензий.

Per. №698

Экологически чистая безотходная и энергосберегающая технология содержания животноводческих комплексов

Предлагается реализовать технологию переработки отходов животноводческих комплексов, в т.ч. фермерских хозяйств, основанную на принципе энергетической самодостаточности.

Обеспечивает извлечение и использование потенциальной тепловой энергии стоков, замкнутый цикл водопользования и получение из твердых отходов сбалансированных комплексных органоминеральных удобрений. По сравнению с действующими комплексами бесподстилочного содержания свиней с гидросмывом имеет преимущества:

- капиталовложения ниже на 40%;
- эксплуатационные расходы ниже на 50%;
- потребность в отведении земельной площади для размещения комплекса уменьшается в 30 раз;
- исключается необходимость в обустройстве иловых и очистных прудов.

Реализация технологии позволит повысить производительность животноводческих комплексов и улучшить экологическую обстановку.

Технические решения подтверждены 10 авторскими свидетельствами. В технологических переделах и конструкциях технических средств имеются патентоспособные решения и ноу-хау, что создает предпосылки для экспорта технологии.

Для реализации технологии необходимы инвестиции:

- фермерский вариант – экв. 20 тыс. \$ US
- промышленный вариант – экв. 100–150 тыс. \$ US.

Срок реализации – 1–1,5 года.

Рассматриваются предложения о совместном завершении работ, патентовании и продаже лицензий.

Per. №706

Способ получения экологически чистой смеси для повышения урожайности сельскохозяйственных культур

Предлагается способ, позволяющий получать экологически чистые ростаивающие вещества, предназначенные для повышения урожайности плодово-ягодных, овощных, зерновых и технических культур.

Процесс получения смеси моделирует природный процесс создания солончаковых

грунтов и позволяет получить активную часть коллоидного гумуса в виде золя.

Золь содержит 0,250–0,300 г гумуса, 0,0125–0,130 г азота, 0,0075–0,0090 г фосфора, 0,050–0,75 г калия на литр и целый ряд ростаивающих веществ.

Использование предлагаемого вещества дает возможность получить прибавку урожайности в среднем на 25–30%.

Имеется отработанная технология получения смеси как в условиях производства, так и для частного сектора. Техническое решение содержит ноу-хау.

Рассматриваются предложения о совместном использовании технологии.

Ориентировочные затраты для реализации на одном с/х предприятии – экв. 500 \$US.

Per. №707

Способ получения органо-минеральной смеси из твердых бытовых отходов и осадка сточных вод

Предлагается оригинальная энергосберегающая технология получения органо-минерального удобрения из твердых бытовых отходов и осадка сточных вод городской канализации.

Технология может быть реализована коммунальными службами для использования ее продукта в агропромышленном комплексе.

Отличительной особенностью получаемого удобрения от традиционных является повышенная экологичность за счёт снижения количества тяжёлых металлов и более высокого содержания органического углерода (более 10%), кальция и микроэлементов.

По предлагаемой технологии в лабораторных условиях получено 150 кг смеси и успешно проведены испытания в лесном и сельском хозяйствах.

Ее промышленная реализация позволит:

- сократить или прекратить вывоз мусора на свалки;
- высвободить площади, занятые под производственные и бытовые отходы;
- улучшить состояние атмосферы, почвы, грунтовых и русловых вод;
- восстановить плодородие почв;
- сократить капиталовложения по сравнению с традиционными технологиями.

Технические решения содержат ноу-хау.

Рассматриваются предложения о совместной реализации технологии:

- опытный вариант (установка с объемом переработки 100–200 кг отходов за 1,5–2 часа) с ориентировочными затратами экв. \$ 4 тыс.;
- промышленный вариант (установка с объемом переработки 3 т за 1,5–2 часа) с ориентировочными затратами экв. \$ 12 тыс.

Творческие вопросы являются универсальным инструментом для развития интеллектуальных способностей. Особенно это важно для развития образного, пространственного и ассоциативного мышления у школьников и студентов. У дошкольников (ненасытных почемучек) генетическая потребность задавать вопросы проявляется с момента овладения ими речью и даже раньше. В конце прошлого века румынские ученые во время эксперимента закрепили у матерей четырехлетних детей магнитофоны на поясе – для регистрации количества вопросов, которые задавали дети в течение дня. Когда посчитали, то выяснилось, за день ребенок задает 400–700 вопросов! Поэтому и развитие детей до 5–7 лет наиболее интенсивное и наиболее эффективное. Дальше школа начинает тормозить развитие детей, ограничивая их «взрослую» активность.

Особенно большой процент детей с высоким потенциалом творческой активности наблюдается в детских садах, где они более самостоятельно раскрывают свои творческие наклонности, которые получили в семье. В начальной школе творческий потенциал снижается вдвое, а среди взрослых уже составляет всего два – три процента (А.П. Видюк, 2000).

Для существенного повышения эффективности занятий в учебном заведении надо стремиться задавать на каждом занятии по несколько вопросов преподавателю. Результат ощущается уже после 1–2 занятий. Необходимо активно создавать креативную среду, повышать психическую активность в условиях непринужденной импровизации, благоприятствующую рождению вопросов.

Неподготовленный человек вначале ощутит некоторые трудности при составлении ряда вопросов на известные понятия (предметы или явления), даже при составлении вопросов, например, на «автомобиль», «часы», «мост», «водопад», «перегрев» и т.п. Особенно при составлении вопросов на простые вещи. Но это только вначале так может показаться. Пройдя однажды такой тренинг, становится понятным «в какую сторону открывается дверь».

Рассмотрим как можно составлять творческие вопросы на примере Гвоздя.

Гвоздь

1. Известен Гвоздь с двумя шляпками (одна ниже другой на 5–10%), что повышает качество крепления, например, для табуреток. А целесообразно ли будет выполнять Гвозди с тремя и более шляпками, и где их применять?
2. Почему бы не применить Гвоздь с боковым усом на стержне, и шлицем на шляпке, для поворота Гвоздя на 90°–180° после забивания?
3. Почему бы не выполнить Гвоздь с резьбой на кончике для предварительного его наживления перед ударом?
4. Где нужен Гвоздь с ребрами жесткости?
5. Почему бы не выполнить трубчатый Гвоздь без шляпки или со съёмной шляпкой, для развальцовывания после забивания в месте шляпки?
6. Почему бы не выполнить трубчатый Гвоздь для развальцовывания с тыльной стороны доски?



7. Почему бы не выполнить полый Гвоздь для пропуска через него проволоки, нити, световолокна, смазки, воздуха, жидкость или лекарства (в кость или в дерево)?
8. Почему бы не выпускать изогнутые Гвозди для забивания с огибанием препятствия?
9. Почему бы не установить счетчик для Гвоздевого пистолета – автомата?
10. Почему бы не выполнить Гвоздь с отламывающимся концом после забивания?
11. Почему бы не приваривать к шляпке забитого Гвоздя последующий, чтобы протолкнуть первый дальше?
12. Почему бы в полой Гвозде не предусмотреть крепление штырей деталей или каких-либо устройств?
13. Почему бы не выполнить Гвоздь из материала с памятью формы, который при достижении порога нагревания в теле мгновенно принимает ранее заданную форму?
14. Почему бы не использовать во время забивания резонансную частоту колебаний самого Гвоздя?
15. Почему бы не выполнить Гвоздь с заусенцами гарпунного типа?
16. Где нужно предварительно нагревать Гвоздь перед забиванием?
17. Где нужно предварительно охлаждать Гвоздь перед забиванием?
18. Каких размеров может быть самый большой Гвоздь, и где его применить?
19. Каких размеров может быть самый маленький Гвоздь?
20. Где может быть применен Гвоздь для забивания в металлическое тело?
21. Где целесообразно применение биметаллического Гвоздя?
22. Почему бы не применить Гвоздь, длиной 1–2 м с применением эффекта памяти формы или биметаллического эффекта, для крушения угольных пластов, льдов и т.п.?
23. Где нужна пушка для забивания Гвоздей?
24. Где применим Гвоздь многоразового использования?
25. Почему бы не выполнить Гвоздь с резьбой на конце для завинчивания гайки после забивания?
26. Где необходимо применение конических Гвоздей?
27. Какой должен быть «штопор» для Гвоздей?
28. Где нужно смазывать Гвозди?
29. Где применимы Гвозди из драгоценных металлов?
30. Где нужны растворимые Гвозди?
31. Почему бы не изготавливать макароны в виде Гвоздей?
32. Каким должно быть приспособление для безопасного удержания при забивании Гвоздей?
33. Когда появился первый Гвоздь?
34. Кто первый изобретатель Гвоздя?
35. Каким должно быть устройство для обнаружения и сигнализации попадания Гвоздя в колесо автомобиля?
36. Почему бы не придумать Гвоздь, выполняющий не одну, а хотя бы две функции?
37. Где применим Гвоздь со шкалой на стержне?
38. Где применим Гвоздь с шарниром?
39. Где применим неэлектропроводный Гвоздь?
40. Почему бы не выполнить Гвозди съедобными, например в торте?
41. Почему бы не изготовить запонки в виде Гвоздя?

42. Почему бы вместо шнурков в обуви не применить Гвоздь, продаваемый сквозь петли (подобно дверным или рояльным)?

43. Почему бы не соединить два Гвоздя прочной проволокой или нитью, для прорезания ими тела во время их забивания?

44. Резиновый Гвоздь или свинцовый при сверхнизкой температуре можно забить в доску. Где возможно практическое применение этого эффекта?

45. Между двумя и более Гвоздями можно, подав электрический ток, програвать необходимую зону. Это может быть почва, дерево или изделие. Для чего можно было бы применить такой вид прогрева?

46. Где нужны Гвозди с победитовыми наконечниками?

47. Где нужны Гвозди – дюбели?

48. Где нужны стеклянные Гвозди?

49. Где нужны Гвозди с клеем?

50. Почему бы не продавать доску с Гвоздями для йогов?

51. Где применить устройство для группового забивания Гвоздей?

52. Где надо забивать Гвоздь шляпкой вниз?

53. Где нужны декоративные Гвозди со съёмными шляпками?

54. Как и зачем полировать шляпки Гвоздей?

55. Как ровнять изогнутые Гвозди в домашних условиях?

56. Какие еще товары народного потребления можно изготовить, кроме авторучки и карандаша, стилизованные под Гвоздь?

57. Для чего Гвоздь с пружиной?

58. Как убрать кривой Гвоздь из застывшего стекла?

59. Почему бы не сделать длинный Гвоздь, где на незабитой его части выполнены несколько углублений для вешания картин, карт или плакатов на нити?

60. Где применимы светящиеся Гвозди?

61. Где применимы Гвозди не с круглой шляпкой, а линейной или крестообразной формы?

62. Где применимы телескопические Гвозди?

63. Зачем знать вес Гвоздя?

64. Почему бы не сделать Гвоздь с поперечным пазом для фиксирования его другим Гвоздем, забитого перпендикулярно первому?

65. Сколько миллиардов Гвоздей изготавливается в год, и сколько Гвоздильных заводов в стране?

66. Вытеснят ли новые способы крепления Гвоздь, и когда Гвоздь перестанет быть нужным?

67. Почему бы не продавать Гвозди на проколотой ими пленке или бумаге, для вырезания их, с целью повышения удобства удерживания во время удара?

68. Где надо размагничивать Гвозди?

69. Какой должен быть прибор для поиска Гвоздей в стене или скрепляемом материале?

70. Какой должен быть прибор для проверки наличия металлических предметов или проводов в стене, перед забиванием Гвоздя?

71. Какой должен быть прибор для испытания прочности Гвоздевого крепления?

72. Каково происхождение слов Гвоздь и Гвоздика?

73. Нужно ли магнитная обувь для нахождения и



собираания Гвоздей на пляже или в реке?

74. Где нужна капля клея или другой жидкости на выходе кончика Гвоздя?

75. Возможно ли применение Гвоздя, расщепленного сверху для разгибания клиновым приспособлением после забивания, чтобы отказать от шляпки?

76. Почему бы не выполнить Гвоздь, расщепленный снизу надвое, для забивания его до моноостержня?

77. Почему бы не крепить Гвоздь к молотку во время удара?

78. Где нужно расплавлять конец забитого пластмассового Гвоздя?

79. Где целесообразно применение кислоты для растворения шляпки или всего Гвоздя в теле крепления?

80. Почему бы не выполнить полый шуруп с Гвоздем внутри?

81. Где нужно устройство для погружения Гвоздя в тело путем давления, а не удара?

82. Почему бы не сделать гидравлическое устройство для удара по гвоздю через гибкий шланг и поршень?

83. Почему бы не забивать Гвозди при помощи вибратора?

84. Где тонко – там и рвется, где прямо – там не гнется. Как обеспечить несгибаемость Гвоздей во время ударов, не подвергая их закалке?

85. Какое устройство нужно для эффективного извлечения забитых Гвоздей с загнутым острием Гвоздя?

86. Как забивать Гвозди в твердые породы древесины без сверления?

87. Как рассчитать размеры Гвоздя и плотность материала, чтобы забивать Гвоздь одним ударом?

88. Как укоротить Гвоздь без кусачек в домашних условиях?

89. Почему бы не изготовить тару для упорядоченного хранения Гвоздей, которая позволяет уменьшить вдвое занимаемый ими объем?

90. Как писал свое имя на шляпке Гвоздя известный Левша, который подковал блоху?

91. Зачем дырочки в Гвозде?



92. Может ли Гвоздь служить датчиком механических или электрических колебаний?
93. Кому нужны жаренные Гвозди?
94. Где нужны цветные Гвозди?
95. Почему бы не изготовить намагниченный щиток для удержания, размещения по чертежу и адекватного забивания Гвоздей в ответную часть скрепляемой поверхности?
96. Можно ли при помощи вибратора извлекать забитые Гвозди?
97. Если двухкилограммовый магнит может удерживать автомобиль, то нельзя ли изготовить магнит для вытаскивания забитых Гвоздей?
98. Какие еще методы крепления существуют, кроме механического (Гвоздевого, шурупного, винтового, болтового, струбчинного, вязанного, блокировочного (засовного, пуговичного)), клеевого, сварочного, диффузионного, смерзающего, полимерного, срастающегося, магнитного, гравитационного, потока (где используется давление воздушного, жидкостного, сыпучего, ядерного или светового потока)?
99. Какие варианты использования Гвоздя возможны по другому назначению, кроме теклореза, меры веса, пишущего инструмента?
100. Каким должен быть гвоздодер для забитого по шляпку Гвоздя?
101. Где нужно забивать горячие (холодные) Гвозди?
102. Где нужен Гвоздь со стрелкой?
103. Какую функцию может выполнять забитый в растущее дерево Гвоздь?
104. Где нужен Гвоздь многоразового использования?
105. Где нужны вертикально плавающие Гвозди?
106. Чем лучше Гвоздь, заточенный под отвертку?
107. Где применим Гвоздь, заточенный под скошенную отвертку?
108. Каким должен быть держатель Гвоздя?
109. В каком случае можно использовать клей вместо держателя Гвоздя перед забиванием?
110. Где применимы свинцовые Гвозди, замороженные перед забиванием?
111. Где нужен Гвоздь с некруглой шляпкой?
112. Где применимы плоские Гвозди?
113. Кому нужны Гвозди с кольцом для выдергивания?
114. Кому нужны Гвозди со съёмными ограничителями погружения?
115. Нужен ли молоток с регулируемой силой удара?
116. Почему бы не изготовить сувенир: "Молоток с Гвоздями"?
117. Почему нет инструкций для забивания Гвоздей?
118. Где нужны Гвозди, имеющие на одном конце стержня острие, а на другом – углубление, для вставки в него следующего Гвоздя?
119. Какие должны быть Гвозди и молоток для детей?
120. Почему бы не сделать молоток с кассетой для Гвоздей?
121. Зачем Гвозди ушком вниз (или вверх)?
122. Где нужен растворимый Гвоздь?
123. Где нужны кривые Гвозди?
124. Где применим Гвоздь без молотка?



125. Где надо клеить шляпки Гвоздя?
126. Для чего нужны тупые Гвозди?
127. Где нужно выстреливать Гвоздем?
128. Где нужен Гвоздевой «ежик»?
129. Можно ли использовать Гвоздь в качестве датчика температуры?
130. С какой скоростью должен войти Гвоздь в стекло без образования в нем трещин?
131. Где применимы «откушенные» Гвозди?
132. Где применима фиксация двух поверхностей шляпками лежащих Гвоздей?
133. Почему говорят: «Гвоздь программы»?
134. В какой материал надо сыпать для его упрочнения, утяжеления или для других целей?
135. Как определить силу удержания Гвоздем?
136. Что прочнее при забивании Гвоздя, дерево или пачка бумаги, изготовленная из него?
137. Где применимо мытье стеклянной или металлической посуды от грязи, ржавчины или краски?
138. Почему не пишут, сколько Гвоздей в килограмме?
139. Как ослабить силу звука во время удара по Гвоздю?
140. Какой конструкции должен быть молоток для забивания Гвоздя без размаха (или с ограничением поля размаха)?
141. Какие Гвозди можно выращивать?
142. Зачем нужна асимметричная шляпка Гвоздя?
143. Для чего Гвозди из кости?
144. Почему бы не сделать Гвоздь-шуруп?
145. Зачем в полей Гвоздь насыпать порох или лить кислоту?
146. Почему бы не сделать Гвоздь с увеличенной шляпкой в виде губок для складывания ими наружу, после дальнейшего забивания Гвоздя, с целью удержания ими какого-либо предмета?
147. Каким должен быть молоток у робота, забивающего Гвозди в доску?
148. Как влияет на развитие забивание Гвоздей детьми?
149. Какому виду транспорта нужны выдвигающиеся Гвозди колес (при спуске-подъеме, для эффективного торможения)?
150. Для чего Гвоздь-кнопка?
151. Для чего Гвоздь-скрепка?

(ФРИС) "Галактика" готов оказать бесплатную помощь всем желающим, готовым создать подобные клубы и принять участие в районных, городских и всеукраинских соревнованиях. тел.: (044) 280-20-67, 425-45-71.

Литература

1. Амосов Н.М. Разум, человек, общество, будущее – К.: Байда. – 1994. – 34 с.
2. Аристов В.И., Маковский А.Н., Рыбалка В.В. "Винахідник і раціоналізатор" // Интеллектуальный вид спорта: Творческие вопросы. – К.: 2005. – ж.л. – № 3.
3. Видюк А.П. Взаимосвязь образовательного процесса и здоровья учащейся молодежи // Тезисы докл. Международного конгресса "Наука и образование на пороге III тысячелетия". Кн. 2. – Минск: НАН Беларуси. – 2000. – С. 232–233.
4. Вербицкий В.В. Формування практичного розуму цілеспрямованого учня – К.: Издательское предприятие «Демидур». – 2002. – 230 с.
5. Рыбалка В.В. ІЗМН, Психологія розвитку творчої особистості. Навчальний посібник. К.: 1996 – 236 с.



НОВІ РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТИ

Г.Д. Гриценко,
к. т. н., Генеральный директор

А.П. Любченко,

д. т. н., профессор, начальник Центральной
лаборатории

Т.В. Чигрина,

начальник лаборатории

Н.В. Чижиков,

к. т. н., главный инженер

ГП «Завод имени Малышева»

КОНТРОЛЬ С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ УРОВНЯ РАДИАЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ УКРАИНЫ, а также радиоактивной загрязненности применяемых сырья и материалов

В последнее время все чаще поднимается вопрос о безопасности работ и состоянии объектов Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС). Это связано, прежде всего, с состоянием строения «Укрытие» и функционированием других подразделений ЧАЭС. Важное значение имеет также связь работоспособности и консервирования объектов ЧАЭС с уровнем международного и внутреннего финансирования электростанции. Учитывая это, представляется актуальным возвратиться к вопросу о характере первоначального радиоактивного загрязнения вдали от ЧАЭС после аварии 1986 г. и его изменении на протяжении последних десятилетий.

В момент аварии реактора на Чернобыльской АЭС произошел выброс радиоактивности из разрушенного реактора на высоту примерно 1 км. По опубликованным данным состав радионуклидов в аварийном выбросе примерно соответствовал их составу, накопленному в активной зоне реактора и отличался от него повышенным содержанием летучих продуктов деления (йода, цезия, инертных газов и в некоторой степени рутения).

Суммарный выброс продуктов деления за пределы промплощадки ЧАЭС привел к значительному загрязнению обширной территории и, как следствие, постепенному естественному всплеску регистрируемой и на нашем предприятии радиоактивности контролируемых объектов. С учетом реально складывающейся радиационной обстановки масштабы и объем контроля с течением времени значительно возросли. Наряду со срочными задачами определения параметров радиационной обстановки были начаты работы по входному контролю природного сырья и материалов, используемых в литейном производстве, уровню излучения на всей территории предприятия, уровню радиоактивного загрязнения личной одежды и обуви эвакуированного из зоны аварии населения, наружных и внутренних поверхностей транспортных средств.

В настоящем сообщении речь идет о естественном всплеске регистрируемой радиоактивности контролируемых на предприятии объектов, определенных технической документацией, в связи с Чернобыльской катастрофой. Под естественной загрязненностью понимается миграция радиоактивности в результате действий природных явлений (ветер, птицы и животные, перемещение людских потоков и т.п.) и регламентированной производственной деятельностью человека (контроль поступающих на предприятие материалов, машин, агрегатов и т.п.).

Актуальность данной проблемы заключается не только в том, что объективно необходимо знать уровень радиации и радиоактивную чистоту обрабатываемых на предприятии материалов. Дело еще и в том, что бытуют две точки зрения на миграцию радиоактивности от центра загрязнения (Чернобыля). Первая утверждает постепенное затухание радиоактивной загрязненности в данной конкретной области вне зоны интенсивного загрязнения вокруг ЧАЭС. Вторая же предполагает наличие повторного возрастания через некоторое время уровня радиоактивной загрязненности за счет естественной миграции загрязненных микро- и макрообъектов. Понятно, что ответ на этот вопрос может дать лишь эксперимент, результаты которого и приводятся в данном сообщении.



Государственное предприятие (ГП) «Завод им. Малышева» находится ~ 450 км на восток от Чернобыля. Роза ветров на 26 апреля 1986 г. была такова, что радиоактивное облако, образовавшееся после взрыва на ЧАЭС, направилось в противоположную от предприятия сторону. Поэтому регистрируемое повышение радиоактивности измеряемых объектов связано с естественной (натуральной) миграцией изучаемых предметов в результате природных явлений и производственно-бытовой деятельности человека. Измерению подвергались все поступающие на предприятие материалы, необходимые для течения производственного процесса, машины и оборудование, поступающие на предприятие из других областей Украины люди, эвакуированные из чернобыльской зоны (их одежда, вещи и продукты питания), а также командированный в Чернобыль персонал и принадлежащие ему предметы.



Не разрушающий контроль радиоактивности осуществлялся при помощи приборов ДП-5А(Б, В), ДКС-90У, СРП-88Н и др. бесконтактным методом для исключения возможности загрязнения датчиков применяемых приборов.

Проведенные измерения (см. график) показали, что наибольшее количество случаев загрязнений радиоактивностью (причем, в весьма высокой степени — до e^{-1} 400 мг. час^{-1}) наблюдалось в течение лета 1986 г. и на протяжении полутора лет после катастрофы. Затем начался плавный непрерывный спад обнаружения радиоактивной загрязненности измеряемых объектов. С течением времени радиоактивность довольно резко снижалась и кривая $I = f(\phi)$ асимптотически приближалась к оси абсцисс. При этом уровень радиации i , измеряемый на территории предприятия, все годы был практически постоянным во времени и составлял $i = f(\phi) = \text{const} = 15\text{--}20 \text{ мкг. час}^{-1}$.

Таким образом, почти двадцатилетние исследования радиоактивной загрязненности поступающих на предприятие объектов измерения, используемых в работе и при общении, свидетельствуют в пользу приведенной выше точки зрения. А именно: с течением времени после Чернобыльской катастрофы радиоактивная загрязненность, связанная с этим обстоятельством, непрерывно и интенсивно падает. Графически это выражается в том виде, что кривая $I = f(\phi)$ асимптотически с течением времени приближается к 0.

В заключение подчеркнем, что в результате катастрофы, подобной той, что произошла в 1986 г. на ЧАЭС, уровень радиации на расстоянии не менее 500 км от места аварии резко возрос и постепенно в течение многих месяцев постепенно уменьшался. При этом надо иметь в виду, что направление перемещения воздушных масс в момент катастрофы на ЧАЭС было благоприятным для места измерения, то есть в противоположном от района измерения направлении. В противном случае ситуация была бы значительно печальнее.



Как это было... Фото www.vokrugsveta.com

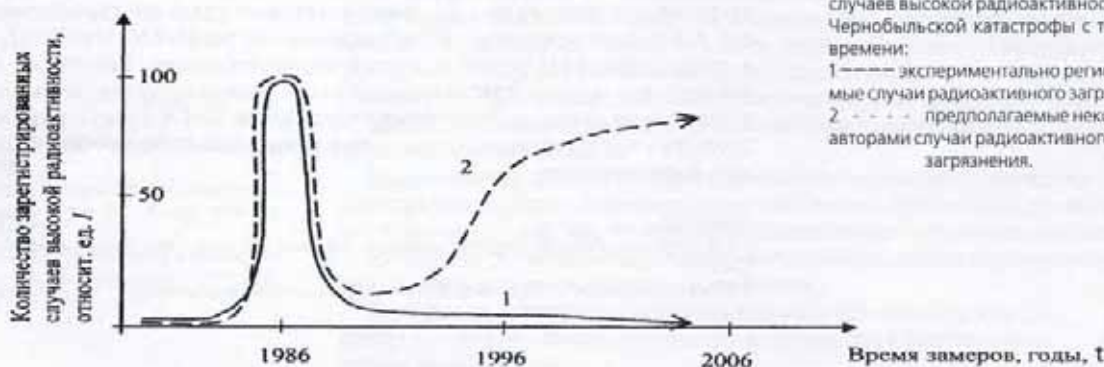


График количества зарегистрированных случаев высокой радиоактивности после Чернобыльской катастрофы с течением времени:

1 — экспериментально регистрируемые случаи радиоактивного загрязнения;
2 — предполагаемые некоторыми авторами случаи радиоактивного загрязнения.



Как это было... Фото www.vokrugsveta.com

А. П. Любченко,
д. т. н., профессор, начальник Центральной
лаборатории,

Т. В. Чигрина,
начальник лаборатории

ГП «Завод имени Малышева».

РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В последние годы наблюдается возрастающая заинтересованность государства в защите человека от воздействия ионизирующих излучений. Это в значительной степени обусловлено ухудшением экологической ситуации вследствие аварии на Чернобыльской АС в 1986 году, когда в результате теплового взрыва было выброшено более $8 \cdot 10^7$ Ки радиоактивных веществ, а летучие радионуклиды I^{131} и Cs^{137} определили величину радиоактивного загрязнения на расстоянии тысяч километров.

С учетом реально складывающейся радиационной обстановки, все большего использования источников ионизирующих излучений в медицине, промышленности и разных отраслях народного хозяйства с течением времени значительно возросли масштабы и объемы радиационного контроля. На ГП «Завод им. Малышева» создана эффективная система радиационного контроля, которая позволяет оперативно регистрировать изменения различных параметров радиационной обстановки, на основании которых можно судить об уровнях облучения персонала категории «А», постоянно и непосредственно работающего в зоне действия ионизирующих излучений, стабильности работы приборов и установок, содержащих источники ионизирующих излучений. Это позволяет нам принимать своевременные меры по нормализации радиационной обстановки в случае превышения допустимых уровней. Особую актуальность имеет контроль естественных радионуклидов (ЕРН), содержащихся в природных материалах и используемых в строительстве и промышленности. Концентрация естественных, или природных, радионуклидов на земной поверхности резко возросла и за счет процессов, связанных с перемещением из более глубоких зон земной коры. Одной из причин повышенного радиационного фона является использование более радиоактивных по сравнению с почвой геологических пород в качестве материалов для строительства и промышленности (например, при повышенном содержании урана-238, тория-232 и калия-40 в таких материалах как песок, глина и др.) или материалов, произведенных с использованием промышленных отходов.

На нашем предприятии в литейном производстве для изготовления формовочных смесей используются пески и глины местных месторождений, содержащие естественные радионуклиды. В этой связи представляется важным введение входного контроля промышленного сырья на радиоактивность. Работы проводятся в соответствии с «Методикой определения эффективной суммарной удельной активности природных радионуклидов», которая предназначена для радиометрического определения по гамма-излучению удельной радиоактивности таких материалов природного происхождения как радий-226, торий-232, калий-40 и суммарной эффективной удельной радиоактивности. Внедрение на нашем предприятии данной методики позволило исключить применение в литейном производстве сырья с повышенным содержанием ЕРН и производить изменения характера использования материалов с повышенным содержанием естественных радионуклидов.

Литература:

1. У.Я. Маргулис. Атомная энергия и радиационная безопасность. — М.: Энергоатомиздат. — 1988. — 224 с.
2. В.П. Машкович, А.М. Панченко. Основы радиационной безопасности. — М.: Энергоатомиздат. — 1990. — 176 с.



А. П. Любченко,
д. т. н., профессор,
начальник Центральной лаборатории

Н. В. Чижиков,
к. т. н.,
главный инженер

Н. П. Бабай,
начальник лаборатории

Н. С. Мельничук,
инженер ПП
«Завод имени Малышева»

ПРИТИРОЧНАЯ ПАСТА

В современном машино- и приборостроении для достижения высокой точности поверхностей и придания им светоотражательной способности применяют полировальные пасты, связкой которых являются химические ингредиенты органического и неорганического происхождения. Для интенсификации процесса притирки используют составы, содержащие твердые компоненты, органические и полимерные поверхностно-активные вещества и углеродные жидкие среды.

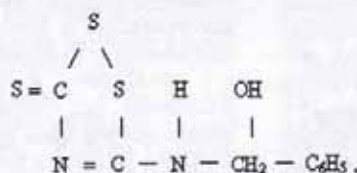
Основными недостатками обычно применяемых паст и притирочных составов являются: трудоемкость приготовления; использование токсичных и пожароопасных растворителей (керосина, бензина и т.п.) для удаления пленки, образующейся при доводке; затруднения при утилизации из-за наличия биологически опасных веществ, ухудшающих санитарно-гигиенические условия труда.

В основу разработки поставлена задача создания пасты, способной снизить пожароопасность, улучшить санитарно-гигиенические условия труда и одновременно обеспечить повышение продуктивности процесса обработки деталей путем интенсификации съема припуска металла при сохранении высокой чистоты притертой поверхности.

Поставленная цель достигается тем, что в абразивно-доводочную пасту, содержащую микропорошок карбида бора, олеиновую кислоту, 3-илино-а-оксиметилбензил-1,2,3-дифталидинтион-5 и полиэтиленоксид-1500, добавляются дополнительно 2,2; 2'-нитрилтриэтанол и силикагель.

В составе пасты расплав стеарина, олеиновой кислоты в соединении с полиэтиленоксидом-1500, силикагелем и 2,2; 2'-нитрилтриэтанолом образуют адсорбционные смазочные пленки, способствующие разделению трущихся поверхностей. При этом наблюдается эффект синергизма — взаимное усиление смазочного и стабилизирующего действия этих компонентов, что обеспечивает равномерное распределение абразивных частиц в зоне обработки, повышает химическую активность абразива и, таким образом, повышает продуктивность обработки деталей, а также одновременно предотвращает коррозию обрабатываемых деталей и оборудования.

Благодаря этому обеспечивается высокий класс чистоты притертых поверхностей. Однако эти пленки не могут противостоять действию высоких нагрузок и температуры. В данных условиях более эффективны хемосорбционные пленки, которые в процессе разрушения непрерывно возобновляются в результате химического взаимодействия с металлом. Образованию хемосорбционной пленки способствует присутствие в составе пасты 3-илино-а-оксиметилбензил-1,2,3-дифталидинтион-5 (ТУ 14-6140) в виде порошка желтого цвета с формулой



который является ингибитором кислотной коррозии. Полиэтиленоксид-1500 образует щелочную среду, под действием которой 3-илино-а-оксиметилбензил-1,2,3-дифталидинтион-5 превращается с перегруппировкой гетероцикла в димер. Получаемое для этого соединение способно образовывать на поверхности металла мономолекулярный защитный слой с большим количеством атомов серы, который обладает противозадирными и антикоррозионными свойствами.

Одновременно вышеуказанный димер в щелочной среде проявляет ингибирующие свойства по отношению к черным металлам.

Введение в состав пасты 2,2; 2'-нитрилтриэтанолом в соединении с полиэтиленоксидом-1500 дает возможность быстро и полностью удалить остатки пасты с обрабатываемых деталей проточной водой или мощным средством, что обеспечивает качественную подготовку деталей под гальванизацию. При этом удовлетворяются требования пожарной безопасности и обеспечиваются нормальные санитарно-гигиенические условия труда рабочих.

Применение притирочной пасты позволяет повысить интенсивность съема припуска в 1,3—1,7 раза. Состав пасты нетоксичен, паста проста в приготовлении и хорошо смывается водой.

Литература:

1. Авт. свид. СССР № 1106823, МКВЗ: СО 9 Г 1/02, опубли. 1984 г.
2. Авт. свид. СССР № 1650683, МКВЗ: СО 9 Г 1/02, опубли. 1991 г.
3. Лазарева Н.В., Левина Э.Н. Вредные вещества в промышленности. — Л.: Химия. — 1976. — Т. 1 и 2. — С. 592
4. Масловский В.В. Доводочные и притирочные работы. — М.: Высшая школа. — 1971. — С. 256.

В.Н. Цюрюпа,

к. т. н., начальник лаборатории

А.П. Любченко,

д. т. н., профессор, начальник Центральной лаборатории

Е.А. Сатановский,

к. т. н., зам. начальника отдела

ПОЛИКОМПОНЕНТНЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

Одним из эффективных методов создания покрытий с заданными свойствами является легирование покрытий различными элементами. В последние десятилетия в Центральной лаборатории ГП «Завод им. Малышева» проведены работы по получению бинарных сплавов и поликомпонентных систем.

Известно [1, 2], что электролитический хром обладает рядом ценных эксплуатационных свойств: высокой твердостью, износостойкостью, коррозионной стойкостью. Тем не менее, эти свойства могут быть улучшены. Одним из направлений, позволяющих получать покрытия с заданными свойствами, является микролегирование другими элементами.

Лабораторией металлопокрытий ГП «Завод им. Малышева» разработано и внедрено в серийное производство хромирование покрытий, которое используется для упрочнения и восстановления деталей, работающих в условиях интенсивного износа и высоких температур. Указанное покрытие характеризуется хорошей адгезией к различным сталям, включая высоколегированные, в том числе к поверхностям, обработанным ТВЧ, азотированным. В процессе деформации образцов из высоколегированных сталей с покрытием хром-вольфрам толщиной до 300 мкм, последнее практически не отслаивается, а деформируется вместе с основным металлом, что является косвенным свидетельством его пластичности.

Твердость покрытия хром-вольфрам достигает 11000–12000 МПа, причем ее высокие значения сохраняются до 650°C.

Испытаниями на износ образцов и натуральных деталей показано, что износостойкость покрытия хром-вольфрам в 1,5–2 раза выше

износостойкости хромового покрытия, а износ сопряженного материала меньше.

Полученный комплекс свойств сплава на основе хрома позволил использовать данное покрытие для повышения надежности и долговечности таких тяжело нагруженных деталей, как поршневые кольца, штоки гидроамортизатора и др.

Для упрочнения и защиты от коррозии деталей сложной геометрии в гальваническом производстве в течение многих лет использовался сплав никель-вольфрам. Однако, низкая производительность процесса его получения, низкая твердость и высокие внутренние напряжения ограничивают возможность его применения. В ЦЛГП «Завод им. Малышева» был получен тройной сплав никель-фосфор-медь, представляющий в исходном состоянии твердый раствор замещения меди и фосфора в решетке кубического гранцентрированного в-никеля. Скорость осаждения тройного сплава увеличилась вдвое, что позволило повысить коррозионную стойкость покрытия. Твердость покрытия никель-медь-фосфор после термообработки выше по сравнению с твердостью обычных бинарных сплавов на основе никеля и составляет 10000–11000 МПа. Рентгенографические исследования — покрытия никель-медь-фосфор обнаружили значительное снижение внутренних напряжений (– в 2 раза), что позволяет осаждать покрытия толщиной до 40 мкм.

Композиционные электрохимические покрытия (КЭП) совмещают в себе свойства металлов и неметаллов. КЭП осаждаются из суспензий, представляющих собой электролит с добавкой определенного количества высокодисперсного порошка. При наложении электрического тока на поверхность покрываемого изделия осажается металл (первая фаза или матрица) и частицы порошка (вторая фаза), которые цементируются матрицей.

На нашем заводе указанный метод нашел применение для повышения антифрикционных свойств хромированных поршневых колец. Разработано и внедрено в серийное производство композиционное покрытие на основе меди с включением – 5% природного дисульфида молибдена.

Длительная эксплуатация двигателей магистральных тепловозов, оборудованных такими кольцами, подтвердила их высокие антифрикционные свойства: по длительности действия, эффективности ускорения приработки и стойкости к задираобразованию КЭП Cu-MoS₂ значительно превосходит известные покрытия, применяемые для улучшения приработки.

В заключение следует отметить, что внедрение поликомпонентных электролитических покрытий в серийное производство позволило увеличить надежность и долговечность ответственных деталей, работающих в тяжело нагруженных условиях.

Литература:

1. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера. – М.: Машиностроение. – 1985. – 240 с.
2. Гальванотехника. Справочник. Под ред. А.А. Гринберга. – М.: Металлургия. – 1987. – 735 с.



ВИХРЕТОКОВЫЙ КОНТРОЛЬ ТОНКОСТЕННЫХ ЛАТУННЫХ ТРУБОК ХОЛОДИЛЬНИКОВ ДИЗЕЛЕЙ

Неразрушающие методы широко применяются для контроля качества продукции, выпускаемой Государственным предприятием ГП "Завод им. Малышева". Рентгеновскому, ультразвуковому, магнитно-порошковому, цветному капиллярному, γ -дефектоскопическому контролю подвергают большую номенклатуру разнообразных деталей военных гусеничных машин, двигателей внутреннего сгорания и других изделий предприятия. Центральная лаборатория ГП систематически работает над внедрением новых прогрессивных методов технической интроскопии для оптимизации процессов производства. Одним из направлений такой работы является разработка и внедрение вихретокового контроля тонкостенных латунных трубок холодильников дизеля.

Для обнаружения дефектов в тонкостенных трубках из неферромагнитных материалов традиционно применяют токовихревой метод [1—3] с использованием абсолютных и дифференциальных проходных вихретоковых преобразователей (ВТП). Этот метод позволяет решать задачу с помощью установок достаточно простых конструкций, имеющих высокую производительность. Однако он обладает рядом недостатков, таких, как низкая чувствительность к локальным и поверхностным дефектам, кольцевым трещинам, невозможность оценивать размеры дефектов и т.д. Это сделало невозможным применить такой подход для решения задачи массового контроля латунных тонкостенных трубок холодильников тепловозов ограниченной длины (диаметр 12 мм, толщина стенки 1 мм, длина 0,6 м) с обеспечением обнаружения дефектов различного типа (трещин различной протяженно-

сти и различной ориентации, локальных дефектов типа пор или грубых включений и др.) на внешней и внутренней поверхностях трубок.

Поставленная задача была решена на основе применения разработанных в Центре "Леотест-Медиум" мультидифференциальных низкочастотных вращающихся ВТП типа Леотест МДФ [4, 5], обладающих высокой чувствительностью к дефектам различных размеров и ориентации, большой глубиной и локальностью контроля, обеспечивающих возможность контроля краевых зон.

Центром "Леотест-Медиум" была разработана и изготовлена специализированная установка — вихретоковый сканирующий дефектоскоп для контроля трубок [6]. Механическое устройство обеспечивает за счет вращения датчика и поступательного движения трубки сканирование поверхности трубок вихретоковым преоб-

разователем (ВТП). Оптимальная скорость вращения преобразователя (1500—2600 об/мин.) позволяет надежно выделять сигналы от дефектов на основе применения динамического метода обработки сигналов ВТП и при этом обеспечивать достаточно высокую производительность контроля. Предложенная схема отбора дефектоскопической информации и подбор оптимальной операционной частоты (диапазон 140—200 кГц) позволяет эффективно подавлять сигналы от помех, вызываемых колебаниями зазора при вращении ВТП вокруг трубки, неидеальной соосностью индуктивных элементов вращающихся трансформаторов и т.д., и осуществлять надежную селекцию сигналов от дефектов.

Надежность и удобство работы прибора в производстве обусловлено также возможностью использования нескольких видов индикации результатов контроля:

- светового (с помощью светодиода);
- звукового (с помощью встроенного в прибор динамика или наушников);
- с помощью дополнительно подключенного осциллографа.

Последний метод был использован широко в процессе опробования прибора в цеховых условиях и внедрения его в производство. Было выполнено металлографическое исследование большой выборки деталей (1124 шт.) из числа кондиционных, не забракованных прибором и забракованных прибором дета-

лей. В качестве контрольного критерия использовали метод контроля по действовавшей трудоемкой технологии – опрессовкой.

Результаты выполненных исследований приведены в таблице и на рис. 1–4. Все проконтролированные и исследованные детали были разделены на 5 групп, которые характеризуются определенными признаками. Анализ данных таблицы свидетельствует о следующем.

Метод токовихревой дефектоскопии позволяет выявить наибольшее число дефектных трубок в сравнении с другими контрольными методами – визуальным и методом опрессовки. Металлографический анализ показал, что методом опрессовки выявляются лишь сквозные дефекты (группа 2), тогда как опасные дефекты групп 3 и 4 остаются невыявленными. При визуальном контроле также остаются невыявленными дефекты группы 4; вместе с тем трубки с неопасными дефектами группы 5 оказываются забракованными.

Контроль с помощью внедренного прибора позволяет дифференцировать дефекты по их величине и, следовательно, степени опасности. При этом путем соответствующей регулировки порогового устройства световой и звуковой индикации для сообщения о наличии дефекта обеспечивается отбраковка трубок с дефектами определенной величины и предотвращается перебраковка деталей.

Прибор ВД-5Д внедрен в серийное производство. Это повысило качество и надежность контроля, увеличило производительность труда, улучшило условия работы контролеров.

Литература

1. Герасимов В.Г., Ключев В.В., Шатерников В.Е. Методы и приборы электромагнитного контроля промышленных изделий. – М.: Энергоатомиздат. – 1983. – 272.
2. Libby H.L. Introduction to Electromagnetic Nondestructive Test Methods. – New-York etc: Wiley – Interscience. – 1971. – 365 p.
3. Дорощев А.Л., Казамапов Ю.Г. Электромагнитная дефектоскопия. – М.: Машиностроение. – 1980. – 224 с.
4. Учанин В.Н. Вихретоковый метод обнаружения скрытых дефектов усталостного и коррозионного происхождения. – К.: Общество "Знание" УССР. – 1988. – 20 с.
5. Uchanin V., Mook G., Stepinski T. The investigation of deep penetrating high resolution EC probes for subsurface flaw detection and sizing // 8 th Europ. Conf. for NDT. – Barcelona. – 2002.
6. Методы повышения чувствительности и селективности при вихретоковой дефектоскопии тонкостенных труб из ферромагнитных материалов / Буденный М.М., Любченко А.П., Учанин В.Н., Черленевский В.В., Яворович С.И. – В книге «100 лет производственной и научной работы Центральной лаборатории ГП "Завод имени Малышева"». – Харьков. – 2003. – С. 69–75.



ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИТЫХ ЛЕМЕХОВ

ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОГО БЕЙНИТНОГО ЧУГУНА

Бейнитный высокопрочный чугун с шаровидным графитом (БВЧШГ) с каждым годом находит все более широкое применение в промышленных странах мира для ответственных деталей, требующих высокой износостойкости и прочности. Данный материал используется для различных тяжело нагруженных шестерен, зубчатых колес, венцов и т.п. [1,2]. Из него изготавливают зубья ковшей экскаваторов и другие детали, к которым предъявляют повышенные требования по износостойкости и прочности. Наши исследования [3] показали, что износостойкость молотков для помола керамических масс, изготовленных из бейнитного чугуна, в три раза превышает износостойкость молотков из стали Г13Л.

Учитывая изложенное, представляло интерес оценить возможность бейнитного высокопрочного чугуна в качестве материала для почвообрабатывающей техники, в частности для лемехов плугов при пахотных работах.

Потребное количество лемехов в Украине, несмотря на значительное сокращение обрабатываемых площадей, составляет до 1 млн шт. в год. Средняя наработка лемехов отечественного производства на единицу не превышает 20–25 га, что не может удовлетворять потребности.

Для определения работоспособности литых лемехов из БВЧШГ и пер-

спектив их использования в реальных условиях пахотных работ была изготовлена опытная партия лемехов в соответствии с чертежом ПНЧС01.702-АСБ. Предварительно были проведены исследования по изучению влияния состава чугуна, состава модифицирующих добавок и режимов термообработки на механические свойства отливок, для чего заливались клиновидные пробы, из которых изготавливались образцы для механических испытаний. Варьировался состав чугуна, модификаторов и режимов термообработки с целью оптимизации технологии получения лемехов с наибольшей наработкой и эконо-

мической целесообразностью. Принималось во внимание стоимость легирующих компонентов и их влияние на свойства чугуна в литом состоянии и после термообработки. В качестве основных легирующих компонентов использовались никель, медь и молибден (ферромолибден).

В качестве модификаторов использовались лигатуры Fe-Mg-Si-Ca-PЗМ типа ЖКМК-4Р и модификаторы типа ФСМг-9 с добавкой силикобария. Выбор легирующих компонентов обусловлен их положительным влиянием на механические свойства высокопрочного чугуна.

Для плавки использовалась индукционная электропечь ИСТ-0,4. Лемехи и клиновидные пробы отливались в сырые песочные формы. Базовый состав чугуна: С-3,1-3,2%; Si-1,4-1,6%; Mn-0,3%; Cr-0,01-0,02%; P-0,02%; S-0,02%. Содержание легирующих элементов изменялось: молибден - 0,18-0,4%; медь - 0,2-0,5%; никель - 0,2-0,6%. Температура жидкого исходного чугуна перед выпуском в ковш поддерживалась на уровне 1460-1480 °С и контролировалась с помощью термпары. Выпуск металла осуществлялся в предварительно прогретый до температуры 700-800 °С ковш. Модификаторы вводились на дно ковша в количестве 2-2,2%. Дополнительно в качестве флюсующей добавки вместе с модификатором добавлялся флюс-модификатор «Рефтокон», содержащий 10-11% La₂O₃; 40-43CaO; 4% Sr; до 3% SiO₂; до 2% TiO₂; 2,3-2,5% P₂O₅; 37-38% F; остальное - окислы Al и Fe. «Рефтокон» вводился из расчета 0,3-0,4% от массы металла заливки. Взамен «Рефтокона» применялся также плавиковый шпат в тех же пропорциях. В случае использования модификатора ФСМг-9, для обеспечения снижения отбела в структуре высокопрочного чугуна [4] дополнительно с ним вводился силикобарий в количестве 0,2-0,3%.

Для изучения влияния режимов термообработки и химсостава чугуна

Таблица 1

Свойства высокопрочного чугуна после закалки в масле и последующего отпуска

Химический состав, мас. %	Механические свойства	Температура отпуска, °С						Тип модификатора
		200	250	300	330	350	400	
С - 3,23 Si - 2,4 Mo - 1,8 Cu - 0,2 Ni - 0,2 Cr - 0,03 S - 0,01 (состав чугуна №1)	σ _в , МПа	275	300	720	720	780	780	ЖКМК-4Р
	α _к , кДж/м ²	80	120	240	250	280	310	
	δ, %	1,1	1,6	3,8	3,8	4,1	4,5	
	НВ	510-530	490-520	440-470	415-430	380-400	360-380	
С - 3,2 Si - 2,44 Mo - 0,4 Cu - 0,5 Ni - 0,5 Cr - 0,02 S - 0,01 (Состав № 2)	σ _в , МПа	180	220	550	620	645	600	ФСМг-9
	α _к , кДж/м ²	20	60	120	180	180	210	
	δ, %	0,6	1,0	1,8	2,1	2,4	3,2	
	НВ	500-530	480-500	440-470	400-425	380-400	360-380	
С - 3,2 Si - 2,44 Mo - 0,4 Cu - 0,5 Ni - 0,5 Cr - 0,02 S - 0,01 (Состав № 2)	σ _в , МПа	280	350	850	950	1050	1000	ЖКМК-4Р
	α _к , кДж/м ²	80	120	320	380	380	360	
	δ, %	1,0	1,8	4,2	6,0	6,2	7,0	
	НВ	500-530	480-500	440-470	400-425	380-400	360-380	
С - 3,2 Si - 2,44 Mo - 0,4 Cu - 0,5 Ni - 0,5 Cr - 0,02 S - 0,01 (Состав № 2)	σ _в , МПа	175	250	650	820	875	800	ФСМг-9
	α _к , кДж/м ²	20	80	180	240	250	260	
	δ, %	0,6	1,2	2,6	3,8	3,9	4,1	
	НВ	500-530	480-500	440-470	400-425	380-400	360-380	

на его механические свойства с целью их оптимизации для изготовления опытных лемехов, на образцах изучалось влияние изотермической закалки при различных температурах, а также закалки в масле с последующим отпуском. Закалка в масле и отпуск менее затратны по сравнению с изотермической закалкой. Учитывая ранее полученные положительные результаты при получении износостойких молотков для помола керамики, представлялось возможным, используя такую термообработку, также получить достаточно высокие механические свойства металла, сравнимые или близкие по свойствам, по-

лучаемым после изотермической закалки. Температура закалки составляла 900-920 °С и была выбрана для получения после термообработки бейнито-аустенитной структуры металлической матрицы. Температура закалочной ванны составляла 320 и 360 °С. Температура отпуска закаленных в масле образцов колебалась в пределах от 200 до 400 °С при выдержке 3,5 часа. Результаты исследований, полученные на образцах, представлены в табл. 1 и 2.

Химический состав исходного чугуна соответствует составу №2 таблицы 2. Прочность чугуна в литом состоянии составляла 450-580 МПа, а,

Таблица 2

Свойства высокопрочного чугуна после изотермической закалки

Температура закалочной ванны, °С	Механические свойства				Тип модификатора
	σ _в , МПа	α _к , кДж/м ²	δ, %	НВ	
320	1100	380	4,5	380-417	ЖКМК-4Р
360	1080	400	4,8	380-415	
320	1000	280	3,6	380-416	ФСМг-9
360	1050	300	3,8	380-410	

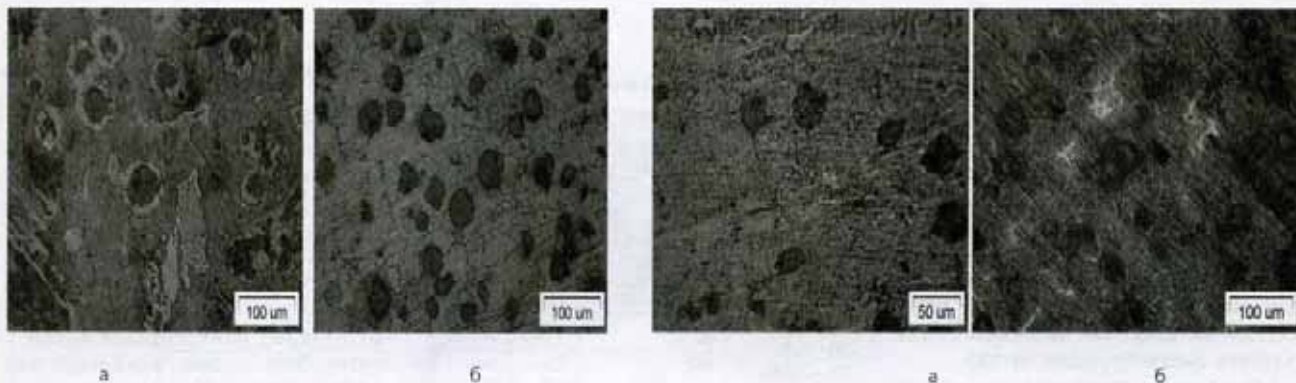


Рис.1. Литая микроструктура высокопрочного чугуна, полученного с помощью модификатора ЖМКМ-4Р (а) и ФСМг-9 (б)

Рис.2. Микроструктура бейнитного высокопрочного чугуна а – после изотермической закалки при температуре 360 °С, б – после закалки в масле и отпуска при температуре 360 °С

– 180–220 кДж/м² (первые цифры соответствуют чугунам после обработки ЖМКМ-4Р)

Твердость чугуна в литом состоянии составляла 220–255 НВ.

Таким образом, как видно из приведенных в таблице 2 данных оптимальные свойства при закалке в масле и последующем отпуске достигаются при температуре отпуска в интервале 330–350 °С. При этом, как и в случае изотермической закалки, существенную роль играет состав используемого модификатора. Модификатор ЖМКМ-4Р обеспечивает более высокие механические свойства

чугуна как в литом состоянии, так и после термообработки.

На основании полученных результатов для изготовления опытных лемехов было выбрано два режима термической обработки:

1) нагрев до температуры 900–920 °С, выдержка в течение 0,5–1,0 час. И закалка в масло с последующим отпуском. Температура отпуска составляла 320 и 360 °С. Длительность отпуска – 3,5 часа. Затем отливки охлаждались на воздухе;

2) нагрев до температуры 880–900 °С, выдержка 0,5–1 час. И закалка в щелоч-

ной ванне (50% NaOH+50% KOH) при температуре 340–360 °С. Выдержка в щелочной ванне составляла 3,5–4 часа.

Перед проведением термической обработки все лемехи опытной партии проходили контроль внешнего вида, при необходимости калибровались крепежные отверстия специальной прошивкой, т.к. в отдельных случаях они не соответствовали требуемой форме из-за заливки их металлом. В дальнейшем предусматривается использование стержней.

Характеристики опытных групп лемехов, переданных для проведения полевых испытаний

Таблица 3

№ группы	Химический состав, % по мас.	Режим термической обработки	Твердость, ед НВ	Использованный модификатор
1. 7 шт.	C–3,23; Mn–0,16; Cr–0,025; Ni–0,20; Cu–0,19; Mo–0,22	Закалка с температур 920 °С в масло. Отпуск при температур 320 °С в течение 3,5 ч.	388–444 (разбег по твердости для всей группы)	ФСМг-9+спинкобарий
2. 9 шт.	аналогичный	Отпуск при температуре 360 °С, 3,5 часа	388–444	ФСМг-9+спинкобарий
3. 7 шт.	C – 3,3; Si – 2,4; Mn – 0,15; Cr – 0,03; Cu – 0,28; Mo – 0,3; Ni – 0,4	Отпуск при тем-ре 320°С, 3,5 часа	363–444	ЖМКМ-4Р
4. 7 шт.	аналогичный	Отпуск при тем-ре 360°С, 3,5 часа	388–415	ЖМКМ-4Р
5. 9 шт.	аналогичный	Изотермическая закалка при тем-ре 350 °С в течение 4 час. Охлаждение на возд.	363–415	ЖМКМ-4Р
6. 7 шт.	C–3,0; Si–2,35; Mn–0,2; Cr–0,12; Cu–0,21; Mo–0,4; Ni–0,5	Закалка в масле с тем-ры 890 °С. Отпуск при тем-ре 320 °С в течение 4 час.	363–471	ЖМКМ-4Р
7. 12 шт.	аналогичный	Изотермическая закалка с тем-ры 860 °С, тем-ры заливочной ванны 340 °С, 4 часа	363–415 (разбег по твердости соответств. для каждого лемеха)	ЖМКМ-4Р

Износ лемехов 7-й группы по массе в зависимости от наработки

№ лемеха	Масса до начала испытаний, г	Масса после испытаний, г	Износ по массе		Наработка лемеха в га	Относительный износ на 1 га, в г
			Вг	В%		
62	4597	4490	107	2,3	7,2	14,8
63	4055	3430	625	15,4	17,8	35,0
66	4244	3890	354	8,3	15,3	23
67	4082	3510	572	14,0	21,5	26,6

На рис. 1 приведена микроструктура чугуна в литом состоянии при использовании различных модифицирующих добавок. После изотермической закалки при 320 и 360 °С микроструктура металлической матрицы идентична микроструктуре чугуна после закалки в масле с последующим отпуском при температурах 320 и 360 °С. На рис. 2 приведены микрофотографии структуры металла лемехов после термической обработки по 1-му и 2-му режиму.

Для термической обработки по 1-му режиму использовалась камерная печь. Опытные лемехи загружались по 10 шт.

в предварительно нагретую до температуры закалки печь. Закалка осуществлялась в масле индивидуально для каждого лемеха. Охлаждение в масле осуществлялось до температуры 150–200 °С, после чего лемехи остывали на воздухе и затем загружались в термическую печь для отпуска.

При термообработке по второму способу использовались шахтные термические печи, размещенные рядом. Лемехи помещались в специальную корзину и загружались в печь, нагретую до температуры закалки. После необходимой выдержки для прохож-

дения аустенизации корзина с лемехами перегружалась в щелочную ванну, находящуюся в соседней печи и разогретую до температуры 300 °С. После загрузки лемехов температура в ванне повышалась до 360 °С после чего поддерживалась на заданном уровне (320 °С и 360 °С) в течение 3,5–4 часов. Затем лемехи выгружались из щелочной ванны и охлаждались на воздухе.

Полевые испытания проводились в Украинском центре испытания сельхозтехники (УкрЦИТ) в Васильковском районе Киевской области и в Жовковс-

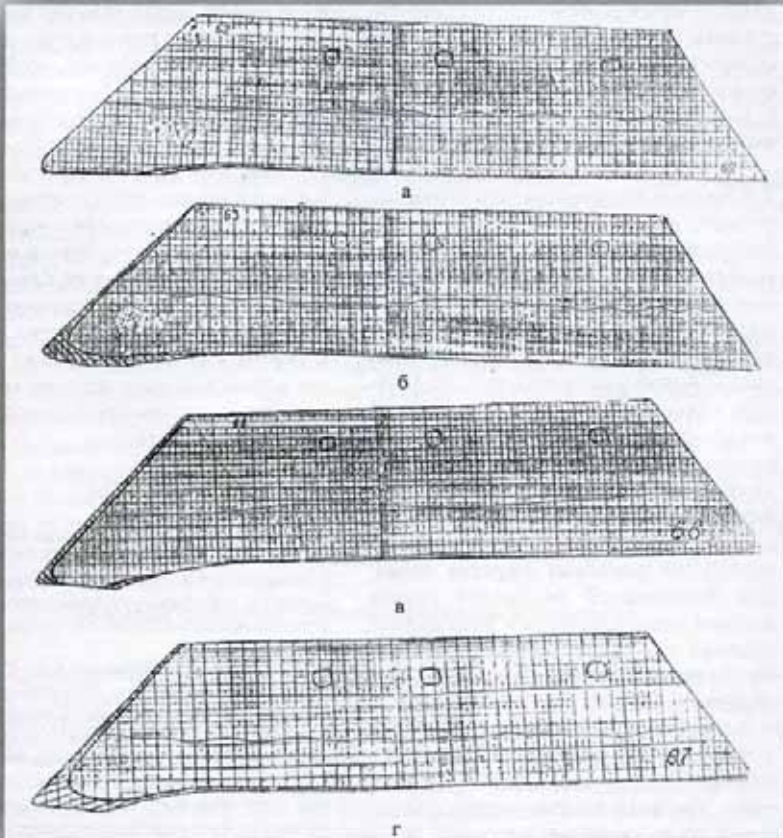


Рис. 3
Характерный износ лемехов из бейнитного чугуна:
а) после наработки 7,2 га;
б) после наработки 15,3 га;
в) после наработки 21,2 га;
г) после наработки 42,5 га (группа 5)

ком р-не Львовской области. В паре с опытными лемехами ставили серийные стальные. Испытания проводились на грунте трех типов: чернозем типовой малогумусный среднесуглинистый с твердостью 1,62–1,91 МПа; грунт дерново-подзолистый легкосуглинистый с твердостью 1,06–3,97 МПа. Кроме того часть лемехов испытывалась в хозяйствах Черниговской области в зоне суглинистых и песчаных почв. Всего на испытание было передано 7 групп лемехов, отличающихся режимами термообработки, составом чугуна и модификаторов. Некоторые характеристики опытных групп лемехов представлены в табл. 3.

Основной целью проведения данной работы было определение возможности и перспективы использования литых лемехов для пахотных работ. Поэтому основное внимание уделялось качеству и свойствам металла. При первичной технической экспертизе, проведенной в УкрЦИТ, были вскрыты существенные недостатки качества изготовления лемехов первых четырех групп. На рабочей поверхности лемехов отмечались наплывы, шероховатость (лемехи не проходили дробеструйную обработку), мелкие раковины. Некачественно изготовлены лезвия лемехов. На некоторых экземплярах толщина лезвия достигала 3-х мм. Разница по массе между лемехами составляла до 1 кг (22% от массы самого тяжелого лемеха). Кроме того, лемехи имели кривизну поверхности до 13 мм, что не обеспечивало плотности прилегания к башмаку корпуса плуга. Попытки выровнять лемех при установке подтяжкой болтов приводили, в отдельных случаях, к поломке лемеха по линии крепежных отверстий. По этой же причине в собранном корпусе носок лемеха был выше линии лезвия лемеха на 30–50 мм, что недопустимо, т.к. вызывает появление больших нагрузок при вхождении лемеха в грунт и пахотных работах. Кроме того, отмеченная выше шероховатость поверхности приводила к тому, что процесс «очистки» литых лемехов до блеска продолжался дольше, чем у серийных стальных, особенно с учетом того, что твердость тела стальных лемехов значительно ниже, чем твердость металла литых лемехов. Поэтому в первые дни работы на поверхности литых лемехов до зачистки налипал слой грунта, особенно на влажной почве, что затрудняло процесс пахоты.

Отмеченные недостатки и замечания были, по возможности, учтены при изготовлении 5, 6 и 7 групп лемехов, которые, в целом удовлетворя-

ли требованиям УкрЦИТ. Таким образом, реально в УкрЦИТ испытывались только лемехи 7-й группы. Лемехи из остальных групп передавались непосредственно в хозяйства в Черниговскую область для работы на суглинистых и песчаных почвах с целью определения ориентировочной износостойкости металла, несмотря на недостатки в изготовлении.

Особенности структуры металла лемехов 7-й группы, проходивших испытание в УкрЦИТ, являлось то, что в ней наряду с бейнитной составляющей присутствует также феррит, т.к. закалка производилась из промежуточной области существования одновременно γ и α -фазы. Твердость металла лемехов указанной группы колебалась в достаточно широких пределах, что свидетельствует о неоднородности структуры. Более высокая твердость соответствует участкам с бейнитной структурой, более низкая – бейнито-ферритной структуре. Это сказалось и на показателях потери веса опытных лемехов при полевых испытаниях. Лемехи из группы 7 устанавливались на двухярусные плуги ПНЯ-4-40. Два лемеха на верхний ярус и три на основной корпус. Нарботка лемехов составляла 17,8–21,5 га, при этом один лемех вышел из строя в связи с наездом на препятствие и наличием раковины в месте излома (наработка составила 15,3 га). Результаты по износу некоторых лемехов 7-й группы представлены в табл. 4.

Характер износа лемехов по профилю показан на рис. 3.

По результатам испытаний опытной 7-й партии лемехов из бейнито-ферритного высокопрочного чугуна, несмотря на недостатки – нестабильность геометрических, весовых и установочных размеров, шероховатость поверхности, а также завышенной толщины лемеха, сказавшиеся на характере износа – можно прогнозировать их большую износостойкость и повышение не менее чем на 50% наработки до граничного износа. Испытания опытных лемехов в различных условиях (различные грунты) позволяет сделать вывод, что эффективность их при эксплуатации на песчаных грунтах выше. При повышенной влажности грунта высокая шероховатость и завышенная толщина лезвия, отмечавшаяся особенно у первых групп опытных лемехов, недопустимы.

Выводы по результатам испытаний в УкрЦИТ в значительной степени подтвердились данными, полученными при пахотных работах в хозяйствах Черниговской области. Наибольшую износостойкость показали лемехи пятой группы, имевшие полностью бейнитную структуру метал-

лической матрицы и прошедшие изотермическую закалку при температуре 350 °С. Средний износ лемехов этой группы при пахотных работах в условиях песчано-суглинистой почвы (по трем единицам) после наработки 42 га составил 480,58 г, что составляет 10,9% от первоначальной средней массы 4409 г. Износ на один га составил 11,3 г. Достаточно высокие результаты показали лемехи из 6-й группы. При наработке 28,8 га износ составил 594 г, т.е. 20,6 г на 1 га. Лемехи 1-й, 2-й и 3-й групп практически все вышли из строя из-за поломки, хотя износостойкость их высокая, в среднем 17–21 г на 1 га. Следует отметить, что испытания на излом лемеха, проводившиеся на гидравлическом прессе перед полевыми испытаниями, показали, что лемехи 1–4 групп выдерживали нагрузку от 4-х до 6-ти т, в то время как лемехи 5-й группы выдерживали нагрузку до 17 т. При этом установлено, что имевшая место кривизна поверхности, может быть устранена рихтовкой. Это свидетельствует о достаточно высоких пластических характеристиках.

Представляется возможным, при условии устранения недостатков по геометрии и качеству поверхности, что вполне возможно технологически, довести ресурс литых лемехов из бейнитного высокопрочного чугуна до уровня 80–100 га на единицу, особенно на песчаных грунтах. Выполненные исследования и испытания позволяют утверждать, что лемехи из этого материала обладают высокой износостойкостью и пригодны для пахотных работ. Технологию изготовления литых лемехов необходимо доработать с учетом замечаний и выявленных недостатков. Для более полного определения износостойкости и ресурса литых лемехов и перспектив их применения на плугах отечественного производства необходимо продолжить исследования в полевых условиях.

Использованная литература

1. Волощенко М.В., Универсальный металл, ж-л «Металл» №30, – 2002. С. 34–40.
2. Захарченко Э.В., Левченко Ю.Н., Горенко В.Г., Вареник П.А. Отливки из чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом. – К.: «Наук. думка», – 1986. 247 с.
3. Волощенко М.В., Пшениный А.П., Сыневский И.А., Волощенко С.М., Молотки из бейнитного высокопрочного чугуна для помол абразивных материалов. Тез. докл. Всеукраинской конференции 28–30.03.1995 г. «Повышение физико-механических и служебных чугунов в отливках путем легирования, модифицирования, термической и высокоэнергетической обработки».
4. Литовка В.И., Повышение качества высокопрочного чугуна в отливках. – К.: «Наук. думка», – 1987. – 205 с.

СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО РЕГУЛЯЦІЮ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ

Продовження. Начало див. в журналі «Винахідник і раціоналізатор» №10 –12 2005

Які ж переваги дає клітині або цілому організму регуляція активності ферментів з сигмоїдною кінетикою в порівнянні з гіперболічною? Ці переваги зв'язані з фізіологічними функціями конкретних білків. Одним з прикладів може слугувати сигмоїдний характер кінетики зв'язування кисню з гемоглобіном (тетрамер) і гіперболічний характер – з міоглобіном (мономер), двох гемовмістних білків (рис. 6). Гемоглобін виявляє кооперативність: залежність кількості кисню, зв'язаного гемоглобіном від його парціального тиску (еквівалент концентрації субстрату для ферменту) описується сигмоподібною, а не гіперболічною, кривою. Відомо, що в молекулі гемоглобіну є чотири ділянки, що зв'язують кисень. Таким чином, сигмоподібність можна пояснити тим, що приєднання молекули кисню до одного гему призводить до підвищення спорідненості останніх гемових груп до кисню. Зв'язування кисню міоглобіном має гіперболічну залежність, тобто протікає за кінетикою Михаеліса – Ментен. Звідси витікає, що поява четвертинної структури гемоглобіну ($\beta_2\alpha_2$) призводить до різкої зміни кисеньзв'язуючої здатності в кожній субодиниці: приєднання кисню до перших двох субодиниць призводить до різкого (в 500 разів) збільшення спорідненості кисню до останніх двох. Така кооперативна взаємодія характерна для багатьох ферментів з четвертинною структурою. Математично вона описується рівнянням Хілла: $y = k \cdot x^n / 1 + k \cdot x^n$,

де: y – концентрація HbO_2 , x – парціальний тиск кисню, n – число молекул кисню, що зв'язуються з молекулою гемоглобіну, k – константа спорідненості кисню до гемоглобіну.

У випадку, коли $n=1$ (наприклад для міоглобіну), рівняння Хілла перетворюється в рівняння Михаеліса – Ментен і описується гіперболічною кривою залежності зв'язування кисню.

Ферментам, які каталізують реакції з участю більше ніж одного субстрату, притаманні характерні особливості, які створюють основу для кінетичної теорії кооперативного ефекту. Суттєвою відмінністю двохсубстратних реакцій є більш складна кінетика в порівнянні з односубстратними реакціями. Ця складність позначається відхиленням від лінійності на графіку подвійних зворотних величин. В. Фердинанд запропонував модель для пояснення цього явища. Він допускає дію ферменту по випадковому механізму, коли він приєднував би один субстрат незалежно від зв'язування другого, тобто, допускає існування альтернативних шляхів утворення потрійного комплексу: $E+S_1+S_2 \leftrightarrow ES_1+S_2 \rightarrow E+P_1+P_2$.

Регуляція активності ферментів шляхом ковалентної хімічної модифікації білків.

В попередніх розділах розглядалися процеси регуляції, які протікають за умов нековалентного зв'язування ефектора з ферментом. Вони проходять за рахунок електростатичної, гідрофобної взаємодії, а також утворення слабких водневих зв'язків між тими ділянками регулятора і ферменту, які виявляють комплементарність один до одного.

В біологічних системах широко зустрічається інший спосіб регуляції – ферментативного приєднання хімічних груп або цілих молекул до молекул ферменту – ферментативного взаємоперетворення ферментів. Цей тип ковалентної модифікації ферментів має три важливі особливості:

а) регуляторний фермент метаболічного шляху має існувати в двох формах, одна з яких неактивна або значно менш активна;

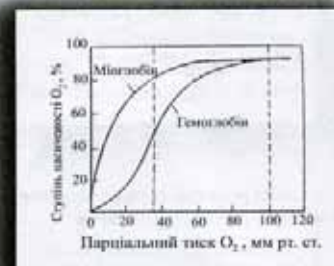


Рис. 6. Ступінь насиченості киснем міоглобіну та гемоглобіну при різних значеннях тиску кисню. Між штриховими лініями знаходяться значення тиску, що відповідають фізіологічним – від периферичних тканин до легень відповідно 35 та 100 мм рт.ст. або 4,55 та 13 кПа.



Рис. 7. Регуляція глутамінсинтетази шляхом ферментативних взаємоперетворень

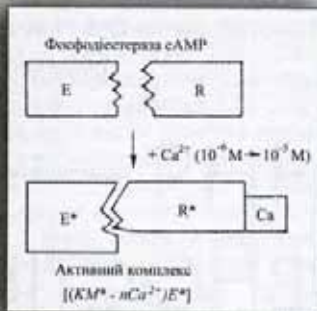


Рис. 8. Активація кальмодулін-залежної фосфодіестерази: R-кальмодулін, E-фосфодіестераза. Зірочками позначені активні форми

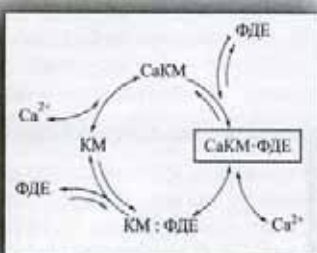


Рис. 9. Схема регуляції фосфодіестерази (ФДЕ) кальмодуліном (KM) та іонами Ca²⁺

б) активна форма не дуже легко перетворюється в неактивну, тобто, в реакції з високою константою рівноваги; аналогічно, неактивна форма переходить в активну в результаті другої реакції також з високою константою рівноваги;

в) регулятор X змінює активність модифікованого ферменту, а не основного ферменту метаболічного шляху (рис. 7).

Типовим прикладом такої модифікації білків є ковалентне приєднання коферментів (біотину, рибофлавіну), ліпідів, вуглеводів та інших хімічних сполук. Цей процес каталізують інші ферменти, він є досить специфічним і зв'язуються хімічні групи чи сполуки лише з певними залишками амінокислот поліпептиду та відповідними зв'язками. Так, наприклад, олігосахариди приєднуються O-глікозидним зв'язком до OH-груп серину, треоніну або ж до амінного азоту аспарагіну і глутаміну. Деякі білки м'язів і мозку (рідше інших тканин) метилюються ферментами метилазами, субстратом яких є S-аденозилметіонін. При цьому в складі білку можуть утворюватися N-метил-, диметил- або триметиллізин, N-метил-аргінін або 3-метил-гістидин.

Таким же чином, за участі спеціальних ферментів і речовин, що є донорами відповідних функціональних груп, відбувається ацилювання, гідроксилування, аденилювання, уридилування, фосфорилювання, АДФ-рибозилування, тощо. Є випадки, коли білки піддаються ковалентній модифікації уже під час рибосомального синтезу, тобто, шляхом їх дозрівання або процесингу. Наприклад, синтез проколагену на рибосомах завершується його гідроксилуванням з утворенням в складі білка оксипроліну і оксилізуліну. Але, в більшості випадків, білки модифікуються після їх синтезу.

Постсинтетична ковалентна модифікація може призводити до цілого ряду змін властивостей білків: стійкість до протеолізу, компартменталізації, кінетичних властивостей ферментів. Окремі ферменти можуть піддаватися одразу декільком видам модифікації. Гістони, наприклад, можуть фосфорилюватися, метилюватися і ацетилюватися. Термін життя окремих видів модифікацій теж різний: наприклад, фосфорилювання зберігається хвилини, аденилювання і ацетилювання – декілька годин і днів, а метилювання і гідроксилування можуть зберігатися протягом існування білкової молекули. Слід відмітити, що ковалентній модифікації піддаються не лише білки, а і поліпептиди, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди. Властивості цих полімерів також змінюються. Оскільки хімічна модифікація білків відбувається, як правило, за участю макроергічних сполук, то ці реакції термодинамічно незворотні. В клітині ковалентно приєднані групи знімаються з білків за участю спеціальних ферментів, які в свою чергу теж піддаються регуляції, тобто, активність ферментів регулюється шляхом ферментативного взаємоперетворення. Одним з швидких і широко розповсюджених процесів хімічної модифікації білків є їх фосфорилювання-дефосфорилювання, які каталізують ц-АМФ, ц-ГМФ, Ca-кальмодулін, діацилгліцерин-залежні протеїнфосфокінази і фосфопротеїнфосфатази. Донором фосфатних груп слугує переважно АТФ і фосфорилюються OH-групи серину і треоніну, значно рідше фосфорилюються OH-групи тирозину білків-ферментів, що регулюються.

Конкретні схеми таких реакцій наводяться в спеціальних розділах передачі інформації від мембранних рецепторів шляхом включення ферментних каскадних систем підсилення позаклітинних сигналів і не є предметом нашого огляду.

Регуляція активності ферментів шляхом їх часткового протеолізу

Важливим регуляторним механізмом, який теж полягає у модифікації ферментів в постсинтетичний період, є їх часткове розщеплення на фрагменти. Відомо, що всі типи РНК можуть синтезуватися у вигляді великих молекул про-РНК, а потім розщеплюватися нуклеазами і, в результаті ряду ферментативних реакцій, формується їх завершена функційно активна структура. Подібних модифікацій, як вважають, зазнає і ДНК.

За таким принципом регуляції відбувається обмежений протеоліз білків – незворотний процес. Відомо, що багато білків синтезуються в неактивній формі, а ферменти у вигляді проферментів (зимогенів). В активну форму вони переходять після відщеплення від їх молекули фрагмента поліпептидного ланцюга. У пептидах, що залишаються після часткового протеолізу, відбуваються конформаційні зміни, які забезпечують формування активного центру і створення активної форми білка-фермента. Це дозволяє клітині швидко і без додаткового підсилення процесів транскрипції або трансляції збільшувати концентрацію активного білка у відповідь на регуляторний сигнал. Існує думка, що синтез молекули білка з великою молекулярною масою необхідний для формування відповідної третинної структури, а також для захисту його від безцілювого (дострокового) гідролізу. Після утворення водневих і сульфгідрильних зв'язків у молекулі, які стабілізують її, частина поліпептидного ланцюга стає непотрібною і вона відщеплюється протеазами. Цей регуляторний механізм функціонує при утворенні активних форм більшості протеолітичних ферментів травного тракту – пепсину, трипсину, хімотрипсину, які утворюються з пепсиногену, трипсиногену, хімотрипсиногену, активних протеаз фібринолітичної системи, гормону інсуліну тощо.

Регуляція активності ферментів за участю специфічних білків

Останнім часом широко вивчається і дискутується питання регуляції ферментативної активності за участю спеціальних регуляторних білків, що не виявляють ферментативних властивостей. Прикладами таких білків можуть бути кальмодулін, ГТФ-зв'язуючі білки (G-білки), інгібітори протеїназ, антигемофільний глобулін А та інші.

Кальмодулін (КМ) – Ca-чутливий білок, який є хімічним сенсором зміни внутрішньоклітинної концентрації Ca^{2+} . Зв'язуючи чотири іони Ca^{2+} , кальмодулін стає здатним активувати багато ферментних і неферментних білків, зокрема фосфодіестерази циклічних нуклеотидів, легких ланцюгів міозину тощо. Так, в багатьох тканинах функціонує фосфодіестераза, яка безпосередньо активується Ca^{2+} -ФДЕ-1 (рис. 8). Цю форму ферменту отримано в гомогенному стані і показано, що вона має димерну будову. Дві субодиниці з мол. масою 57 кД ідентичні. За умов підвищення концентрації Ca^{2+} в цитоплазмі до ферменту приєднуються дві молекули кальмодуліну. Після утворення такого комплексу ктивність ФДЕ-1 підвищується у 6–10 разів (рис. 9). Зниження концентрації Ca^{2+} у цитоплазмі спричиняє дисоціацію цього катіону від кальмодуліну. Потім розпадається білок-білковий комплекс.

Значна кількість агоністів зв'язуються з рецепторами плазматичної мембрани клітин, спряженими з ГТФ-зв'язуючими білками. В даний час виділено біля 100 таких рецепторів. G-білки складають суперсімейство афінних ГТФ-фосфогідролаз. Це периферійні тетрамерні білки, до складу яких входять α , β , γ -субодиниці плазматичної мембрани зі своїми характерними особливостями. ГТФ-гідролазну активність виявляє γ -субодиниця, яка, після зв'язування з ГТФ дисоціює від α , β -димеру, що залишається зв'язаним з мембраною (рис. 10). Крім G-білків це сімейство містить велику групу низькомолекулярних ГТФ-зв'язуючих білків (gas-подібні білки, які беруть участь у внутрішньоклітинному транспорті везикул), факторів ініціації та інші. При гідролізі ГТФ до ГДФ G-білки переходять з активного в неактивний стан, що виявляється в зміні характеру їх взаємодії з іншими макромолекулами. На сьогодні виявлено уже більше десяти спряжених з рецепторами ГТФ-зв'язуючих білків. Серед них є такі, що активують (G_s) або інгібують (G_i) аденілатциклазу, регулюють активність фосфоліпази C, фосфоліпази A₂ тощо.

Останнім часом виявилось, що кожний G-білок може контролювати більше однієї системи і кілька зв'язаних з ними біологічних ефектів. G-білкам притаманна ферментативна активність, вони виступають агоністами, діючими через специфічні рецептори на ефекторні утворення, якими можуть бути ферменти або іонні канали (рис. 11).

α -Макроглобулін та α 1-антитрипсин інактивують серинові та інші протеїнази внаслідок зв'язування з їх активними центрами. Антигемофільний глобулін А (фактор VIII системи згортання крові) бере участь в активації фактора X, який запускає весь коагуляційний каскад і забезпечує формування фібринового згустку. Спадкова недостатність гемофільного глобуліну А позначається схильністю до кровотеч – гемофілії.

Є приклади цільового застосування білків бактеріального походження (стрептокінази, яка не є ферментом) для регуляції активності протромбіну і системи фібринолізу.

Продовження в наступному номері

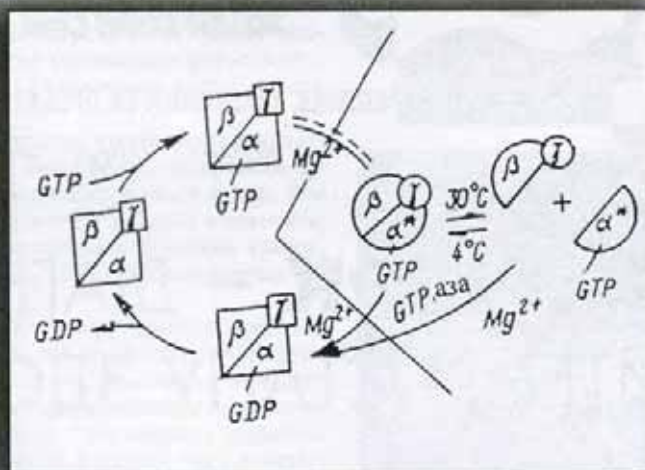
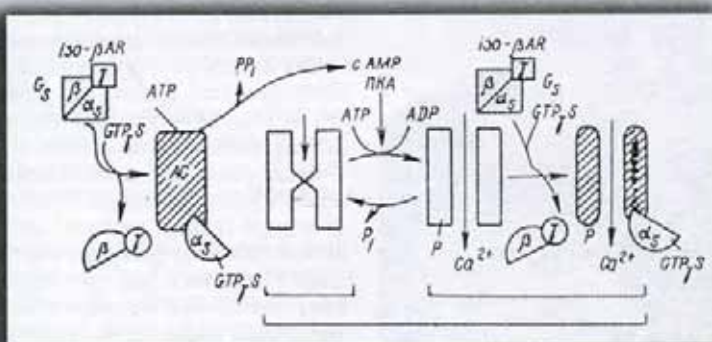


Рис.10. Регуляторний цикл G-білків. Дисоціація активного комплексу α , β , γ залежить від температури. Тримірні – α , β , γ і мономерні – α форми мають ГТФазну активність

Рис.11. Подвійний ефект G-білка – стимуляція аденілатциклази та модуляція потенціалзалежних Ca^{2+} -каналів





НОВІТНІ ІДЕЇ, РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОЕКТИ

Зціли себе сам

Littera scripta manet - написана літера залишається
(латинське прислів'я)

ПОЧЕРК – ДІАГНОСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ОСОБИ



Вступ

Кожна людина індивідуальна та неповторна ні в чому. Людству віддавна добре відомий ряд особистісних рис, що є фундаментом неповторності та самобутності. В першу чергу це візерунки пальців та губ, антигенна структура органів і тканин, голос – тобто те, чим наділена людина природою. А ще кожна особа відрізняється від інших сукупністю лише їй притаманних особливостей поведінки. Одні здатні багато та старанно працювати, інші з найменшого приводу впадають у відчай, треті чуже горе переживають як особисте і не можуть втримати сліз під час перегляду якоїсь мелодрами. Хтось спроможний вчинити геройство, очолити та повести за собою інших при будь-яких обставинах, а дехто, навпаки, завжди прагне лишатись непомітним, ніяковіє в присутності багатьох людей, або ж при зустрічному погляді.

Частково такі риси характеру виховуються в сім'ї, в школі, частково набуваються на життєвому шляху. Проте ряд особливостей, незалежно ні від чого, з'являються в процесі життєдіяльності індивіда: це і "пензель художника", і "різець скульптора", що відтинає все непотрібне, і "рука скрипаля" тощо. Саме в цих відмінностях і закодована індивідуальність особистості.

Для лікарів і психологів вивчення таких особливостей характеру людини становить великий інтерес. Знаючи про наявність тієї або іншої якості, фахівець має можливість спрогнозувати поведінку особи, передбачити її здатність до певної роботи. У випадках негативного впливу якихось властивостей характеру на здоров'я або життя людини, психолог чи психіатр може надати кваліфіковану відповідну допомогу, попередити нервові зриви, суїцидні спроби, правопорушення тощо.

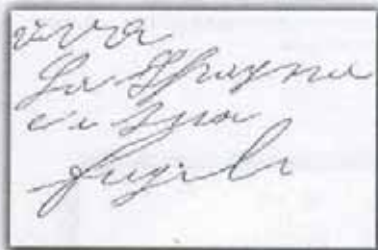
Як правило, лікарі та психологи не мають можливості спостерігати пацієнтів протягом багатьох років. А саме таке спостереження дає змогу скласти об'єктивну картину внутрішнього світу людини. На практиці ж, з урахуванням часового обмеження, для складання портрету особистості спеціалісти користуються різноманітними психодіагностичними тестами, зокрема проєктивними.

При аналізі результатів останніх важливе значення має і почерк, дослідження якого дозволяє швидко визначити певні психічні особливості стану автора тексту та ступінь емоційного збудження його. Бо ж відомо, що існує кореляція між психофізіологічними особливостями людини та її письмом.

Письмо індивідуальне. Ознаки його як "матеріалізованого мовлення" виявляються в тому, що письмо – це процес, який складається з психічного (думка) та фізичного (власне писання) актів. Саме тому процес письма залежить як від психічних, так і від фізичних властивостей людини. У письмі містяться ті індивідуальні особливості, що притаманні автору. Ці ознаки властиві особі в значній мірі, тому, що почерк виробляється у людини в результаті пролонгованого навичку, виховання, надбаних звичок, процесу усталення поглядів та переконань, тренування, впливу оточуючого середовища тощо.

Почерк – застигла мелодія, що виконується м'язами. Але це не гра по нотах. У мозку не записана формула рухів, потрібних для написання букви, але лише відбита її уява. У процесі розвитку людини, письмо розвивається і змінюється. В силу обставин, що визначають становлення конкретної особи, у неї формується система звичних рухів, які потім, на письмі, неодмінно автоматично відтворюються.

Людина може за власним бажанням змінити зовнішній вигляд письма, вироблений нею стиль і манеру викладення думки. Проте, при великому масиві графічного матеріалу, ознаки змін звичного способу письма будуть помітними. При



цьому будь-які відхилення від притаманного цьому автору письма також будуть носити індивідуальний характер.

Почерк містить у собі інформацію про особистість конкретної людини, обставини та умови виконання рукопису. Але ця інформація зберігається в "закодованому", утаємниченому вигляді, як не проявлена, але вже експонована фотоплівка – залишається лише знайти проявник. Пошуками його і займаються фахівці різних профілів, зокрема психографологи.

Графологія виникла не з наукових теорій. Її підґрунтям стали спостереження, а самою графологією займалися допитливі люди – аматори, що, як правило, до науки відношення не мали. Час від часу їх пошуки закінчувалися бідюю. Все пояснювалось просто: вони давали нищівну характеристику почерку невідомого, а ним виявлялась людина, критика якої унеможливлювалась звичаями країни. Одного разу це стосувалося короля Франції Людовика XIV і графолог вимушений був негайно тікати за межі держави.

Та от на почерк звернули увагу лікарі-психіатри, що й не дивно – рукописи душевнохворих мають такий екстравагантний вигляд, що не помітити цього було неможливо. Хворі пишуть і по діагоналі, і в стовпчик, і в зворотньому напрямку тощо. Інколи літери набувають таких розмірів, що на аркуші вистачає місця лише кільком з них, з'являються вичурні прикраси та шрифти. Різні хвороби, травми та фізіологічні стани характеризуються певними змінами як в психіці, так і в почерку. Це допомагає в діагностиці душевних, нервових, інфекційних хвороб та пост-травматичних реакцій.

Цінність та діагностичне значення вивчення письма відомі вже давно. Історія графології нараховує більше трьох століть. Спроби вивчення почерку та його зв'язку з характером людини зроблені ще в 1622 році італійським професором медицини Камілло Бельдо. Результати його дослідницької роботи були викладені в трактаті "Засоби діагностики способу життя, характеру та особистісних якостей людини за її почерком", який, на жаль, не зберігся до нашого часу. Як видно з самої назви роботи, автор вважав, що проаналізувавши почерк, можна судити про характер людини.

Але як спеціальна дисципліна, графологія бере початок від 1872 року, коли побачила світ робота Ж.-І. Мішона (Франція) "Тасмниця письма". У ній автор вперше ввів сам термін "графологія" і надав його визначення – як "метода вивчення характеру людини за її почерком". "Кутастий почерк, – писав Мішон, – означає енергію, твердість характеру, суворість; заокруглений почерк – лагідність, м'якість характеру і малодушність; почерк з опущеними донизу кінцевими штрихами свідчить про ницість душевних сил, смуток, занепокоєння, і, навпаки, почерк з кінцевими штрихами, що піднімаються догори говорить нам про палкість почуттів, впевненість тощо..."

Найбільшого розквіту графологічний напрямок психодіагностичного дослідження досяг дякуючи працям Ч. Ломброзо. Зокрема, в його "Посібнику з графології" (1895 р.), подано досить ґрунтовний аналіз проведеної роботи та викладені наукові засади самого методу. Автор однозначно вважав – почерк повністю віддзеркалює особистість людини, що й підтверджував власними спостереженнями.

З часом графологія впевнено зайняла свою нішу серед значної кількості наук, які вивчали різні сторони особи. До 20–30 років минулого сторіччя вона існувала і навіть продуктивно розвивалася в різних країнах. Потім, з ряду причин, була, на жаль, винесена за рамки серйозних наукових пошуків. До минулого десятиріччя, крім робіт Моргенштерна, Маяцького, Зуєва-Інсарова ні в СРСР, ні в Україні, зокрема, нічого з графології не видавалось і якихось серйозних досліджень для її розвитку не проводилось. Лише в останні роки в нас знову почали проявляти серйозний інтерес до даного методу. І особливо важливим є те, що на вивчення почерку звернули увагу лікарі, зокрема, психіатри, невропатологи, нейрохірурги, травматологи, судово-медичні експерти тощо.

Досліджуючи індивідуальні риси почерку, лікарі встановили, що певні зміни його можливі залежно від хвороб, травм та фізичних станів. В окремих випадках, ретельно вивчаючи почерк, можна говорити про наявність дефекту зору, каліцтво і таке інше. Аналіз характеру та особливостей рукопису особи є однією з вагомих підвалин при всебічній оцінці її розумових здібностей, фізичних даних, рис характеру з метою психофізіологічного обґрунтування.

Зараз в світі найбільш відомі 4 наукові школи в цій галузі: у Франції, Німеччині, США й Ізраїлі. А. Леві (1979) повідомляє, що 85% європейських фірм використовуює при прийомі на роботу графологію, за Клімовські та Рафаель (1983) – 3000 американських компаній слугують нею. Але особливо показовий Ізраїль, де графологія широко та ґрунтовно використовується в роботі по добору персоналу: Бен-Шакен, Бар-Хіпель, Білу, Бен-Абба і Флуг (1986) констатують, що серед особистісних тестів в Ізраїлі графологія постійно надається перевага.



Людовик XIV



Ч. Ломброзо

Широке розмаїття літературних джерел свідчить, що графологія успішно застосовується в бізнесі, медицині, психології, криміналістиці, спорті, педагогіці та інших практичних і суто наукових галузях.

Ми ж у цій роботі зробимо акцент лише на значенні вивчення почерку для потреб медицини і психології, а саме як одного з показників фізичного та психічного стану здоров'я людини.

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН ПОЧЕРКУ ПРИ РІЗНИХ СТАНАХ ЛЮДИНИ, ТРАВМАХ ТА ДЕЯКИХ ЗАХВОРЮВАННЯХ

Почерк особи є однією з суттєвих ознак, які можуть бути використані при всебічній оцінці людини. Фахівцям в галузі психіатрії, неврології та нейрохірургії добре відомо, що уважно вивчаючи динаміку, характер і особливості почерку, можна проводити диференціацію певних вад психіки, ушкоджень, фізіологічних та патологічних станів.

Почерк людей похилого віку дуже уподібнений сфальсифікованим почеркам. Аналізом і диференціальною діагностикою старечого почерку і подробиці його займаються експерти-почеркознавці Київського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України.

На характер почерку накладають відбитки деякі професії, так одним із видів фахових судом є **писальний спазм**. У основі його лежить порушення специфічного для акта письма комплексу рухів при збереженні можливості виконання інших рухових навичок (гаптування, вишивання, граверна робота, різьблення по дереву і т.д.).

У подібних випадках при спробі письма у хворого з'являється різка напруга в різних м'язових групах руки (як згиначах, так і розгиначах), тремтіння правої руки, болючі відчуття і слабкість у ній і, нарешті, судоми, внаслідок чого хворий змушений припинити письмові заняття. Після відпочинку він знову може продовжувати писати, але недовго.

Для більшості хворих на цей недуг характерно утруднення ведення ручки по рядку, тому літери поступово "сповзають" із рядка (рядок загинається вниз), а в окремих випадках – поступово піднімаються догори. Або ж такі хворі пишуть одне-два слова і переходять на інший рядок. Особливо важким для таких хворих є виконання літер, при написанні яких необхідна зміна напрямку руху ("ж", "ф", "ц", "щ" тощо).

Слід зазначити, що усі ці порушення рухів звичайно з'являються тільки при писанні якоюсь однією мовою, найбільше звичною хворому. При писанні ж іншою мовою, з іншою системою рухів вказані порушення іноді цілком відсутні і хворий може при цьому писати так само вільно, як і до захворювання. Так, наприклад, В.М. Габашвілі спостерігав хворого, що не міг писати російською, але цілком вільно писав афганською, де система рухів на письмі цілком інша.

У рукописах хворих після **перенесеного інсульту** може відзначитися частковий перехід на друкарське письмо.

Письмо осіб, що **перенесли травму мозку**, може характеризуватися збільшенням довжини рухів при виконанні надрядкових і підрядкових елементів початкових або ж і заключних штрихів.

При патологічних **ураженнях лівої півкулі мозку** порушується спроможність говорити і здатність писати при відсутності ушкоджень в рухливому апараті, який приймає участь в письмі. Можуть випадати звукові образи слів, але зберігається спроможність писати самостійно. Проте при цьому хворі досить часто змішують слова (*парафазія*), особливо слова, близькі за їх слуховим сприйняттям (але різні за змістом), замінює одну букву іншою. Нерідко змінюється сама структура слів, що призводить до "жаргонофазії", тобто хворий починає писати на цілком незрозумілому для оточуючих жаргоні. Нерідко у таких хворих зустрічаються випадки невірної узгодження слів за відмінками, часом, тощо.

Часто в письмі зустрічається *персервація* – знайшовши визначення предмета (нерідко перекручене), хворий застрягає на ньому і насильно вставляє його в наступні речення протягом усього тексту або ж примусово вставляє його склади в інші слова, що робить письмо ще більш незрозумілим. Часто спостерігається *agramатизм* – неправильне узгодження слів за ча-



сом, відмінками тощо. В інших випадках забувається назва предметів при розмові і на письмі. Проте якщо хворий якийсь слово пригадає, то напише його правильно.

При **моторній афазії** порушення письма виявляється в перекручуванні слів у змісті послідовності складів (*параграфія*). При цьому речення граматично будуються неправильно, хворий не може писати ні спонтанно, ні під диктовку (*аграфія*).

В залежності від локалізації **осередку травми** (лобна, скронева, тім'яна або потилична доли мозку) змінюється здатність до письма – втрачається вміння писати під диктовку, плавність рухів рук, стійкість у напрямку рядків, а також спроможність співвідносити літери між собою та інше.

Досить характерні зміни почерку при **склерозі судин головного мозку**, коли хворий пише надзвичайно повільно, а кожен елемент літери є сумою багатьох штрихів. При **розсіяному склерозі** такі зміни досягають найбільшого прояву. Сильне тремтіння рук деколи унеможливує сам процес написання літер. Майже такі ж зміни спостерігаються і при **хворобі Вілсона** (*спадкове тремтіння*) – почерк стає тремтячим, штрихи звивистими, що значно посилюється при хвилюванні, а при різко вираженому треморі письмо стає зовсім неможливим.

Ще більші зміни почерку спостерігаються при тремтячому паралічі (**хворобі Паркінсона**) – загальна скованість, гіпокінезія, повний розлад плавності рухів. На протязі писання розмір літер зменшується (*мікрографія*), в штрихах – звивистість, а сам процес писання різко сповільнюється.

Надзвичайно своєрідним є почерк хворих на **епілепсію**. Їм властива педантичність, потяг до симетричності, надзвичайна старанність, що на письмі найчастіше проявляється охайністю, акуратністю й старанністю виконання штрихів і букв. Можна також спостерігати химерність окремих літер або ж їх елементів. Нерідко хворі на епілепсію зловживають розділовими знаками: ставлять їх після кожного слова, а то й посередині. Але такі зміни спостерігаються лише протягом короткого часу після припадку хвороби. Потім все проходить і людина пише як звичайно.

У страждаючих на **шизофренію** почерк може бути абсолютно різним, від незрозумілих і нечитабельних штрихів і звин на весь аркуш до досить виразного почерку. Це залежить від стадії захворювання, наявності психотичних розладів особи тощо. Відзначаються випадки незвичного розміщення тексту в межах листа – по діагоналі, колонкою. Досить часто письмо таких хворих насичено різноманітними (так само малозрозумілими сторонами) малюнками.

У хворих на **істерію або неврастенію** нерідко спостерігається тремтіння верхніх кінцівок, що посилюється при мимовільних рухах. У почерку зазначені зміни виявляються у виді неритмічної (дрібною або великою) звивистості штрихів, та й рядочків в цілому.

Досить суттєвими є зміни почерку при **черепно-мозкових травмах та їх віддалених наслідках**. Зокрема, у таких людей можуть спостерігатись заміни звичних форм руху, збільшення величини над- та підрядочкових елементів, повторення літер, складів або й цілих слів.

При ушкодженні **периферійних нервів**, насамперед, розвивається слабкість, що позначається на рухах руки під час письма, тобто на почерку. Це призводить до утруднень рухів плеча і руки зліва направо, внаслідок чого хворі змушені в процесі писання весь час тягнути папір вліво. Вони просто не можуть рухати зряддям письма вправо. Тому в почерку таких хворих спостерігаються додаткові горизонтальні штрихи, збільшені над- і підрядочкові елементи, нерівність та неоховирність літер.



рівномірність нахилу і розміру букв тощо). Вказані прояви змін почерку тимчасові. Після того, як отрута перестав діяти, вони зникають. Це, до речі, використовується в ряді країн як один з офіційних методів діагностики сп'яніння, зокрема при огляді водіїв.

Характерні також і зміни письма при ураженні органів зору.

Сліпі при письмі чорнилами виконують штрихи з надлишком барвника. В результаті цього утворюються великі потовщення і чорнильні плями в одних штрихах, і в той же час інші письмові знаки пишуться зовсім без барвника або ж барвника вистачає тільки на виконання якоїсь частини письмового знака чи штриха, інша ж його частина пишеться вже без барвника. Почерк сліпих, як правило, відрізняється великою зв'язністю, значним розміром письмових знаків, нерівними рядками, збільшеною відстанню між словами. У довгих словах додаткові штрихи над і під буквами ("п", "ш", "й", "і" тощо) нерідко ставляться не на місці.

Почерк осіб, що бачать тільки одним оком, має ряд особливостей, тому що поле зору при цьому відрізняється від звичного розмірами і конфігурацією (воно вузше). Людина з одним оком не в змозі спостерігати при писанні рядок на значному протязі і бачить у кожній даній момент лише якусь його частину. При цьому дається взнаки також і "прогалина" в полі зору – сліпа пляма (при погляді обома очима вона непомітна – заповнена). Таким чином, із поля зору в процесі письма випадає не тільки один з країв рядка, але й, одночасно, деяка його частина, що знаходиться між краями. Тому така особа не може розташовувати рядки правильно, тобто перпендикулярно бічним краям аркушу і паралельно один одному.

Якщо людина бачить тільки правим оком, то при письмі недоладне розташування рядків частіше за все спостерігається ближче до лівого краю рукопису. А у тих, хто бачить тільки лівим оком – навпаки, біля правого краю тексту. Почерк у таких осіб частіше зв'язаний, тому що вони побоюються загубити в процесі написання напрямком рядка і тому прагнуть якомога рідше відривати ручку від паперу.

Розриви між словами у таких людей часто бувають нерівномірними, тому що вони погано розраховують свої рухи по лініях рядків. Внаслідок відсутності у таких людей бінокулярного зору їм важко розрахувати відстань від ока до об'єкта, і тому, роблячи правки і дописки, вони нерідко не в змозі потрапити інструментом письма у потрібне місце. Або ж пишуть з невиправдано сильним нажимом. Нерідко в такому почерку спостерігаються здвосні штрихи, чорнильні плями і незрозумілі виправлення.

Необхідно лише пам'ятати, що люди з виробленим почерком і люди, що давно втратили око, розташовують лінії рядків і слова краще, ніж осліплі нещодавно або ж ті, почерк котрих недостатньо вироблений.

При астигматизмі рядки стало відхиляються від горизонтального напрямку, притаманним кожній особі чином і можуть бути наступних видів:

- 1) прямі, рівнобіжні, що піднімаються;
- 2) прямі, рівнобіжні, що падають;
- 3) прямі, розбіжні, що падають;
- 4) прямі, розбіжні, що піднімаються;
- 5) криві, що закруглюються доверху;
- 6) криві, що закруглюються донизу;
- 7) хвилясті;
- 8) хвилясті, з закругленими доверху початками та закінченнями.

Якщо підсумувати результати дослідження рукописів, виконаних при змінених станах авторів, то можна відмітити такі особливості проявів ознак почерку і письмової мови, що можуть бути характерними для конкретної хвороби або спільні для різноманітних захворювань (станів):

– Порушення координації рухів і уповільнення темпу письма – у хворих з органічним ураженням центральної нервової системи, в осіб, що перенесли травму мозку, у хворих на шизофренію. Крім того, аналогічне порушення зустрічається і в осіб, що знаходяться в стані алкогольного сп'яніння або страждаючих на хронічний алкоголізм. Такі ж зміни спостерігаються при змінених фізичних станах автора письма (посилення процесів гальмування і збудження).





- Заміна букв нечитабельними штрихами і перехід на друкарське письмо - у хворих з органічними ураженнями центральної нервової системи та осіб, що знаходяться в стані алкогольного сп'яніння (важкий ступінь), при деяких отруєннях.
- Дзеркальне зображення літер - у осіб з органічними ураженнями центральної нервової системи та хворих на шизофренію.
- Заміна переважної форми рухів - в осіб, що перенесли травму мозку.
- Зниження зв'язності почерку - у людей, що перенесли травму мозку, у хворих з органічними ураженнями центральної нервової системи, та осіб у стані важкого алкогольного сп'яніння.
- Повторення слів, складів, літер, їх заміна, пропуски, недописування, виправлення і закреслювання, неправильне вживання голосних і приголосних літер у словах - у рукописах осіб, що перенесли травму мозку, що страждають органічними ураженнями центральної нервової системи, на шизофренію та хронічний алкоголізм, в осіб, що знаходяться в стані алкогольного сп'яніння.
- Порушення просторової орієнтації рухів - у осіб, що перенесли травму мозку, що страждають органічними ураженнями центральної нервової системи або на хронічний алкоголізм - загалом немає певних особливостей, проте можливо виражене відхилення напрямку лінії письма вгору або вниз стосовно горизонтального краю аркуша.

Таким чином, ретельне вивчення почерку може бути використане в повсякденній лікарській практиці для розпізнання патологічних станів людини та допоможе об'єктивізувати оцінку перебігу хвороби або травми.

ВИСНОВКИ

Ретельне і скрупульозне вивчення почерку самого по собі і змін його протягом життя має неабияке значення для лікарів, психологів, юристів-криміналістів та інших фахівців. Такі дослідження, з урахуванням сучасних досягнень науки зараз вже широко проводяться в багатьох країнах світу. Саме завдяки їм можна встановити конкретну людину за її почерком майже настільки ж вірогідно, як це дають можливість зробити дактилоскопія, одорологія й інші науки, тому що почерк - це візитна картка кожної людини.

Крім того, вивчення почерку дозволяє визначити певні риси характеру автора рукопису. Графологія допомагає дізнатися, приміром, чи здатна та або інша людина успішно працювати в колективі або ж це індивідуаліст по натурі; сприяє добру енергійних, творчих і незалежних людей для професій, що цього вимагають.

Графологія ще молода наука. Сформована в 1871 році абатом з Франції Жаном-Іполітом Мішоном, вона до 20-30 років ХХ сторіччя існувала і навіть продуктивно розвивалася в різних країнах. Потім, із ряду причин, була, на жаль, винесена за рамки серйозних наукових пошуків.

Крім робіт Моргенштерна, Маяцького, Зуєва-Інсарова ні в СРСР, ні в Україні, тим більше, нічого з графології не видавалося і будь-яких серйозних досліджень для її розвитку не проводилося. Лише в останні роки в нас знову почали виявляти серйозний науковий інтерес до даного методу.

Поки найбільше відомі 4 школи в цій галузі: у Франції, Німеччині, США та Ізраїлі. Особливо показовий приклад Ізраїлю, де графологія широко і плідно використовується в роботі з добору і орієнтуванні персоналу.

Держслужбовці, співробітники корпорацій або робітники складальних ліній - усі вони зобов'язані пройти графологічну експертизу до остаточного вирішення питання про їх прийом на роботу. Уряд і представники приватного сектора довіряють графології, розраховуючи на те, що вона скаже їм досить багато про кожного претендента на посаду - починаючи з його чесності, надійності і закінчуючи особистісними амбіціями і шкідливими звичками.

Не менше цікаві дані про застосування аналізу почерку є і в ізраїльській розвідці "Моссад". Саме базуючись на висновках експерта-графолога, співробітники спецслужби ідентифікували, а у подальшому і встановили місце перебування Адольфа Айхмана - нацистського військового злочинця, що переховувався в Аргентині. Був виконаний аналіз величезного числа поштових відправлень і, зрештою, встановлена його адреса. Результатом проведеної операції став суд над злочинцем і його страта.

Скромний досвід вітчизняних фахівців не дозволяє поки розраховувати на настільки ж переконливі результати. Разом з тим, навіть вже досягнуті рубежі переконують нас в цінності і перспективності даного методу психодіагностики.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Блейхер В.М., Крук И.В. Патопсихологическая диагностика. - К.: Здоров'я, - 1986. - 280 с.
2. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психологической диагностике. - К.: Наукова думка. - 1989. - 200 с.
3. Деление букв прописей русского алфавита на элементы и их части. Альбом (в помощь экспертам) - М.: 1987. - 71 с.
4. Зуев-Инсаров Д.М. Почерк и личность: графологический метод изучения личности - 3-е издание - М.: 1993. - 112 с.
5. Лесовой К.А., Бабарина Н.А., Ермусевич В.В. Использование графологических методов исследования для проведения экспресс-диагностики психологических особенностей человека: Учебное пособие. - К.: 1996. - 55 с.
6. Фармагей А.И. К вопросу об использовании почерка в качестве метода психодиагностики личности: Учебное пособие. - К.: 1996. - 80 с.
7. Кузнецов В.М., Чернявський В.М. Психіатрія. - К.: Здоров'я, 1993.
8. Лазаревский И. Графология: Как по почерку определить характер, пороки и болезни. - К.: 1992. - 24 с.
9. Лісовий А., Лісовий К. Ваш почерк розповідає про Вас... - К.: Товариство "Знання" України. - 1993. - 48 с. (Сер.20. Вип. 5-6).
10. Маяцкий В. Графология. Репринтное воспроизведение издания 1907 г. - М.: Совместное советско-австрийское предприятие "Х.Г.С.". - 1990. - 59 с.
11. Моргенстэрн И.Ф. Психо-Графология: Наука и определение внутреннего мира человека по его почерку. - С-Пб.: 1903. - 707 с.
12. Обозов Н. О чем расскажет почерк: Методическое пособие. - С-Пб.: 1993.
13. Общие и частные признаки почерка. Альбом - М.: 1987. - 54 с.
14. Основы психології / за загальною редакцією О.В. Киричука, В.А. Роменця. - 2-ге вид., стереотип. - К.: Либідь. - 1996. - 632 с.
15. Психографологическая экспертиза почерка (Руководство). - С-Пб.: 1992.
16. Рогозин А.П., Лесовой А.С. Экспертные исследования фотографий и почерков близнецов с целью идентификации личности. / Тезисы докладов на I съезде судебных медиков Украины. - К.: 1987. - с.151-152.
17. Романова Е.С., Потемкина О.Ф. Графические методы в психологической диагностике. - М.: Дидакт, 1992. - 256 с., ил.
18. Сара Д. Тайны почерка - М.: Вече*Персей*АСТ. - 1996. - С. 245-394.
19. Тараненко В. Почерк, портрет, характер: Скрытая психодиагностика в практическом изложении - К.: Ника-Центр. - 2001. - 136 с. ил.
20. Томилин В.В. Основы судебно-медицинской экспертизы письма - М.: Медицина - 1974. - 256 с.
21. Уманський О. Графологічне дослідження почерків // Людина і світ. - 1993. - № 10-12 - С. 46.
22. Цимбалюк В., Хонда О., Третьяк І., Авад М. Нейрохірургія. - К.: - 1998.
23. Черепанова Н.С., Дорожкин Ю.П. Графологическая диагностика: (Методическое пособие). - М.: НМПИО "МАГ". - 1992 - 32 с.
24. Шиллерь-Школьниць Х.М. Графология. Определение характера, наклонностей, дарований и вообще внутреннего мира человека по его почерку - изд. 2-е исправ. и доп. - Варшава: 1914. - 195 с.

Почерк - это лицо человека.

Почерк - это лицо
Знаком

Почерк - это лицо
р человека ф

Почерк - это лицо человека

В Д В Г Р
В Ю

Почерк - это лицо человека

В Д Ю
В



б





НЕВІДОМА РАЙДУГА

Райдугу спостерігають в атмосферних хмарах, дощових завісах, тумані, у водоспадах, фонтанах та інших місцях, де існує товща водяних краплин, що зависли в повітрі або знаходяться в стані падіння. Райдугу також можна спостерігати у водоспадах градирень переважно на хімічних підприємствах. Градирня – це гігантський апарат, через який перекачують воду для охолодження. Охолодження води відбувається за рахунок її розбризкування і, таким чином, контактування з атмосферним повітрям по великій площі, яке рухається назустріч водяним краплинам знизу догори. Вода поступає на охолодження з різною температурою, тому краплини води мають різну форму і розміри, які змінюються в широких межах від краплин найбільш можливих розмірів (більше 2 мм) до пари або туману. Розміри товщі водоспаду в градирнях різних конструкцій різні. Зовнішній водяний екран має розміри 10 м шириною і 3 м висотою, а товща води досягає 10 м.

Райдугу можна найефективніше спостерігати в різний час доби з 9.00 до 18.00 в різні пори року, але обов'язково в сонячну погоду. Райдуг буває дві: перша і друга, які мають вигляд концентричних кілець (кіл) або їх фрагментів (дуг) і деколи супроводжуються явищами, описаними в літературі як німб і глорія [1, с. 281–291]. За певних умов можна одночасно спостерігати три явища: німб, глорію і дві райдуги. Можна знайти оптимальне місцезнаходження між водоспадом і Сонцем і спостерігати ці явища одночасно багато разів. Описати їх можна так. В центрі парової хмари знаходиться глибинна тінь від голови спостерігача. Навколо тіні безбарвний яскравий німб із темною смугою. Тінь закінчується приблизно на відстані 5 м. На цій же відстані навколо тіні знаходиться яск-

рава світла пляма білого кольору в діаметрі приблизно 0,5 м. Навколо білої плями виникла такого ж діаметру райдуга (глорія) у вигляді кільця із кількох (скільки точно – визначити неможливо) кольорів внутрішня смуга якої синя, а зовнішня червона і існує темна смуга навколо глорії. Глорія концентрично знаходиться на світлому яскравому фоні (менш яскравому, ніж пляма в її центрі), що заповнює всю площу всередині першої райдуги, що має форму кільця, внутрішня смуга якої фіолетова, а зовнішня червона. Далі йде знову темна смуга, (освітленість якої така ж як і освітленість всередині градирні), після якої знаходиться менш яскраве кільце другої райдуги, кольорові смуги в якій розташовані у зворотному порядку. Друга райдуга знаходиться ближче до поверхні водоспаду, а отже, і до спостерігача.

Чим ближче підходити до водоспаду, тим щільнішими стають смуги райдуги і тим менше стає в діаметрі кільце райдуги. Чим далі стояти від водоспаду, тим ширші кольорові смуги. З великої відстані здається, що одна кольорова смуга покриває весь водяний екран, але колір її менш насичений. Якщо підходити до водоспаду, смуги стають вужчими, райдуга заглиблюється в товщу води і площина її завалюється так, що здається, що сонячне проміння падає на неї перпендикулярно. В обидну пору здається, що низ кільця райдуги знаходиться на поверхні водяного екрану, а верх втоплений на 5–6 м від поверхні в товщу води. Таке враження, що площина райдуги майже па-

ралельна поверхні землі. Всі ці концентричні кольорові кола дуже нагадують кільця Ньютона [2. с. 261], які непропорційно віддалені одне від одного. Вони утворюють ніби заглибину у вигляді похилого купола, вигнутого в протилежний бік від джерела світла. При цьому, чим менший діаметр кільця, тим далі воно знаходиться. Куткові розміри німба і глорії набагато менші, ніж райдуги. Кольори їхні бліді і загальна контрастність низька, тому спостерігати їх важко. Сфотографувати німб, глорію і обидві райдуги також надзвичайно складно, і автору це зробити не вдалося. Але першу і другу райдуги спостерігати в штучному водоспаді легше, ніж атмосферну в дощових водяних завісах (див. фото). Фрагмент дуги першої райдуги добре видно на темному фоні градири. Всередині площина райдуги забарвлена в синій колір. Поперек зображення проходить конструкція огорожі градири.

Часто можна спостерігати райдугу ввечері, коли Сонце вже торкнулося горизонту і рідше зранку. Мало хто, а можливо ніхто ніколи не звертав уваги на те, що площина райдуги в цей час нахилена на спостерігача і здається, що сонячне проміння перпендикулярне до площини райдуги. Сонячний диск в цей момент знаходиться за головою спостерігача або нижче голови. Цікаво, що коли одного разу вузька хмара на горизонті закрила край сонячного диска, частина дуги райдуги зникла.

Існують повір'я ніби біля підніжжя райдуги можна знайти скарб [1. с. 220], а також деякі інші сумнівні народні прикмети. Вигляд райдуги викликає у людей приємні, можливо, романтичні і навіть містичні почуття, бажання нею милуватися, але підстав для цього, скоріше за все, не більше, ніж для милування світлом у фарі автомобіля.

Отже, чи все ми знаємо про райдугу? Коротко розглянемо уже відому інформацію про райдугу і дещо детальніше зупинимось на маловідомих зовнішніх властивостях цього явища, або зовсім, як би це дивно не звучало, невідомих.

Райдуга – оптичне явище в атмосфері, що має вигляд різнокольорової дуги на фоні неба [3. с. 400–401]. Спостерігається в тих випадках, коли сонячні промені освітлюють завісу дощу на протилежній Сонцю стороні неба. Центр райдуги знаходиться в напрямку прямої, що проходить через сонячний диск і око спостерігача, тобто в точці протилежній Сонцю. Дуга райдуги являє собою частину кола, описаного навколо цієї точки радіусом 42° . Послідовність кольорів в ній така ж, як у сонячному спектрі, при цьому найчастіше по зовнішньому краю розташований червоний колір, а по внут-

рішньому фіолетовий. З боку внутрішнього краю деколи бувають видимі вторинні кольорові дуги, що знаходяться поряд головної дуги. Бачимо частину дуги райдуги, визначену розташуванням Сонця. Коли Сонце на горизонті, райдуга має вигляд напівкола, з підвищенням Сонця внутрішня частина дуги райдуги зменшується і при висоті Сонця в 42° райдуга зникає. Явище подібне райдузі можна спостерігати в бризках фонтанів, водоспадів. Можлива поява місячної райдуги і від штучного джерела світла. Нерідко спостерігається друга райдуга з кутівим радіусом 52° і зворотним розташуванням кольорів.

Перша теорія райдуги була дана Декартом в 1637 році. Більш точна теорія була виконана в 1836 році англійським астрономом Джоном Ері і в кінці 19 сторіччя розвинута австрійським геофізиком Й.М. Пертером. Ця теорія базується на розрахунку явищ дифракції і інтерференції, що супроводжують зустріч сонячного проміння з решіткою, що утворюють водні краплини.

Подібне пояснення райдуги перейшло у багато видань, в тому числі і в шкільні підручники і з цього часу ніхто не піддає сумніву дане твердження. На тему райдуги та інших світлових атмосферних явищ написано багато



Декарт

Фото. Фрагмент дуги першої райдуги добре видно на темному фоні градири. Всередині площина райдуги забарвлена в синій колір.





Рис. 1. Заломлення світлових променів у краплині води.

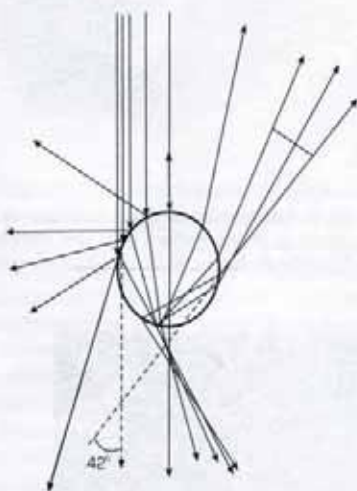
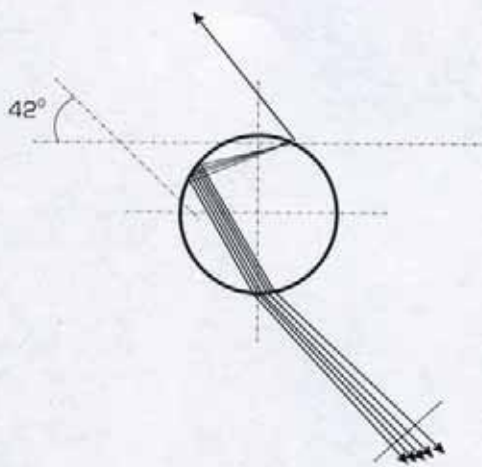


Рис. 2. Розклад в краплині води світлового променя у спектр із семи кольорів.



тивості елементів, з яких воно складається;

– спостереження будь-яких оптичних та інших світлових явищ це кожен раз спостереження джерела світла видозміненого середовищем, у якому воно розповсюджується.

Описані випадки, коли райдугу спостерігали на відстані 1–2 км, на фоні дерева, яке знаходилося на відстані 20 м і з відстані 3–4 м [1. с. 219]. Згідно описаної теорії райдуга не знаходиться в якомусь певному місці подібно реальному предмету; вона – не що інше, як світло, що проходить по певному напрямку. Райдуга веде себе як щось нескінченно далеке [1. с. 224]. Якщо райдугу спостерігати на росі, то здається, що вона має форму еліпса, але це психологічне сприйняття і кожного разу реально ми бачимо світлову хвилю у вигляді кола [1. с. 237].

Вже із цих описаних випадків зрозуміло, що райдуга знаходиться, у всякому разі, в межах завіси із водяних краплин.

Кольорові смуги беруть свій початок в цілком конкретній точці простору. Це якась конкретна ланка водяних краплин. Як саме визначити, де знаходиться ця ланка і як врешті виникає зображення кільця (кола) або його фрагменту (дуги), яке складається із концентричних різнокольорових смуг? Для цього спробуємо знайти відповідь на наступні запитання: чому спостерігачу здається, що площина райдуги нахилена на спостерігача або від спостерігача в залежності від висоти Сонця над горизонтом? Чому райдуга добре помітна на темному фоні і малопомітна на світлому? Чому в середині райдуги синє саяво, і деколи помітні додаткові дуги, вінці або глорія?

популярних статей. Тому в свій час була зроблена спроба узагальнення всієї інформації на цю тему для створення свого роду відправної точки для вивчення і подальших досліджень оптичних явищ в атмосфері. Міннартом М. була написана книга „Свет и цвет в природе” в 1958 році, яка об’єднала всі існуючі теорії на тему райдуги [1]. В подальшому було написано багато популярних і наукових книг на цю тему, але ні одна із них нічим новим цю об’єднану теорію не доповнила [4. с. 165–168, 5. с. 112 – 114, 6. с. 13].

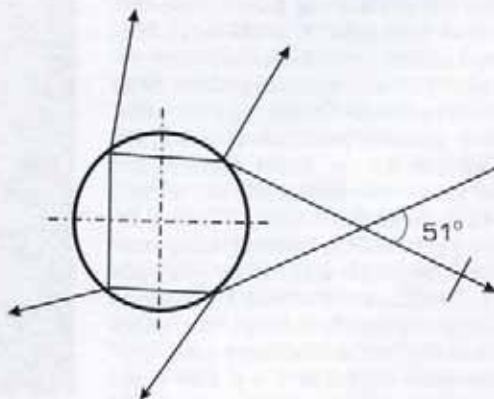
Ознайомившись з теорією райдуги та інших оптичних явищ в атмосфері (гало, вінців, глорії та інших), зразу ж виникає ряд запитань. Описання окремих явищ і їх пояснення породжують такі протиріччя, через які деякі висновки повністю або частково заперечують один одного. Деякі описання можна піддати сумніву. Виникає запитання, чи взагалі явище райдуги описане повністю? Тому, можливо, необхідно створити одну універсальну теорію для пояснення всіх оптичних явищ в атмосфері, у якій повинен бути єдиний підхід до вивчення всіх явищ.

Розглянемо деякі фрагменти теорії. Загальний підхід до вивчення оптичних явищ в атмосфері полягає в двох цитатах [1. с. 217]: „... те, що ми бачимо, що відбувається в окремій краплині води, спостерігається також в мільйонах дощових краплин і служить причиною сяючої кольорової дуги...”. „... око як маленький телескоп, утворюючий зображення віддаленого джерела світла, а краплина води як група призми, розташованих перед об’єктивом телескопа”.

Спробуємо більш конкретно перефразувати ці твердження:

– оптичні властивості середовища такі ж самі як оптичні влас-

Рис. 3. Подвійне відбиття світлового променя у краплині води.



Можливо, не існує ніякої площини райдуги, а дійсно існує світлова хвиля, яка здається в деяких випадках еліпсом, але насправді завжди є колом і це не що інше як рух світла в певному напрямку [1. с. 227, с. 237]. Але може бути, що мова іде про одне і те ж саме. Однак, ні в кого не викликає сумніву той факт, що, наприклад, зображення будь-якого предмета або джерела світла в плоскому дзеркалі – це відбите світло в протилежному напрямку, або під певним кутом. Ті, хто дивився коли-небудь у рефлектор (звігнуте дзеркало) звичайного електричного ліхтарика, що світиться, то напевно звертали увагу, що найяскравішою ділянкою на рефлекторі завжди є вузьке кільце, приблизно рівновіддалене від лампи. І коли світло від ліхтарика не сфокусоване, то світлова пляма від його променів має вигляд кола, в центрі якого існує слабкіше освітлений фон. Чому б не припустити, що райдуга – це несфокусоване зображення Сонця у дзеркалі із водяних краплин. А для будь-якого відбитого світла незалежно від того, яку форму має дзеркало, повинні справджуватись наступні закони оптики [2. с. 241]:

- падаючий промінь лежить в одній площині із відбитим променем і перпендикуляром, проведеним до площини поділу двох середовищ, при цьому кут падіння променя рівний куту відбиття від цієї площини;
- світло у оптично однорідному просторі розповсюджується прямолінійно;
- ефект від одного світлового пучка не залежить від дії інших світлових пучків (або два промені, що перетинаються, не взаємодіють між собою);
- падаючий промінь та заломлений і перпендикуляр до площини поділу двох середовищ лежать в одній площині.

Райдуга виникає в мільйонах водяних краплин, але ми бачимо суцільну картину. Отже, існує спільна площина, яка відбиває райдугу. Багато дрібних незалежних райдуг не існують саме по собі, а зливаються в одну. Розглянемо як це відбувається.

Хід променів у водяній краплині показаний на рис. 1, який скопійований із малюнків, виконаних з врахуванням законів заломлення світла [1. с. 227, 319–320]. Як видно із рис. 1, паралельні промені, які падають на краплину зліва від осі симетрії і вздовж неї, частково відбиваються від зовнішньої її поверхні, частково проходять крізь краплину і частково відбиваються від внутрішньої поверхні краплини у протилежному напрямку під різними ку-

тами. Поперечною лінією показаний фронт відбитої світлової хвилі. Різні кути відбивання виникають через різну величину їх заломлення. Найбільший кут між заломленим променем і віссю водяної краплини складає близько 42° . Якби промінь відбивався від плоского дзеркала, то здавалося б, що точка відбиття лежить за межами стінки краплини, (показано пунктирною лінією). Промені, що заломлюються всередині краплини, розкладаються в спектр (явище дисперсії) [2. с. 278] і назад спрямований пучок різнокольорового світла. Отже, краплина, на яку падає сонячне світло в різних напрямках, світиться по-різному.

Розглянемо як відбувається дисперсія променя, який заломлюється в краплині води під найбільшим кутом – 42° (див. рис. 2). Промінь входить в краплину майже по дотичній до її поверхні. Це означає, що вже наступний над ним промінь ковзає по поверхні краплини і повністю відбивається назовні. З наближенням кута падіння до гранич-

ного інтенсивність заломленого променя зменшується, а відбитого зростає [2. с. 242]. Це означає, що промінь, що падає на краплину по її осі, мав би відбиватися назад повністю, але через те, що краплина прозора, він відбивається дуже мало і майже повністю проходить крізь краплину. Інтенсивність найбільш заломленого променя також низька, але дисперсія найсильніша. Буквами на рис. 2 позначені всім відомі кольори монохроматичного проміння, що виникло внаслідок дисперсії. Решта променів, що лежать між цими променями пропорційно, чим менш вони заломлені, тим інтенсивніші. Найсильніше заломлюється фіолетова (холодна) частина променів і найменше червона (гаряча) [2. с. 280]. Через те, що один раз відбите зображення завжди симетрично вивернуте [2. с. 243], фіолетовий колір на виході із краплини знаходиться внизу, а червоний вгорі. Тому в першій райдузі завжди зовнішня кольорова смуга червона, а внутрішня фіолетова.

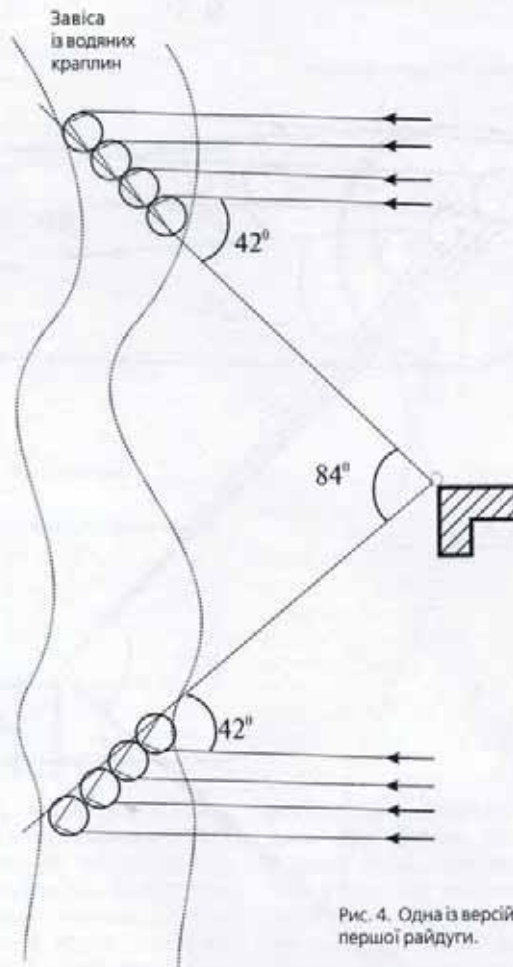


Рис. 4. Одна із версій виникнення першої райдуги.

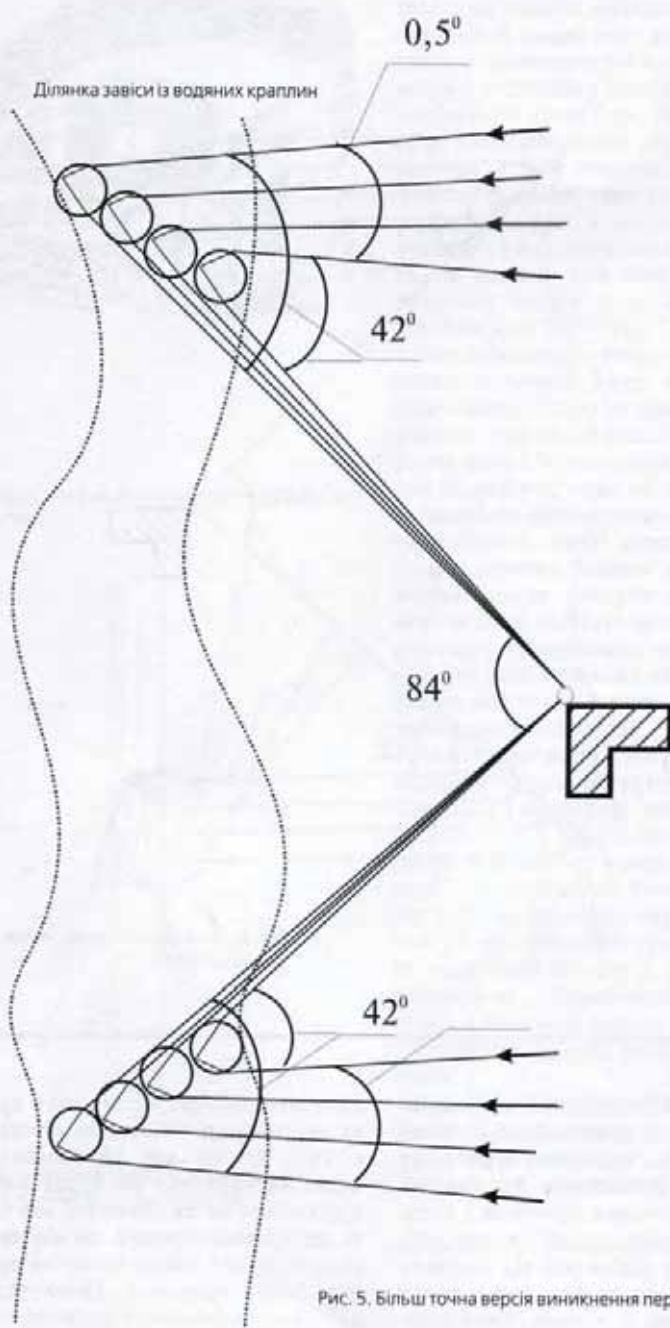


Рис. 5. Більш точна версія виникнення першої райдуги.

Якщо ж промінь всередині краплини проходить подвійне відбиття, то кольори будуть вивернуті у зворотному порядку [1. с. 227]. Хід найбільш заломленого променя у краплині води, коли він проходить подвійне відбиття показаний на рис. 3. Аналогічно як і на рис.1, поперечними лініями на рис. 2 і 3 показаний фронт світлової хвилі. Світлова хвиля, що рухається назад після подвійного відбиття променів, із зро-

зумілих причин значно слабша ніж при однократному відбитті. Тому у другій райдузі кольори розташовані у зворотному порядку і вона менш яскрава ніж перша райдуга. Кут між падаючим і відбитим променями складає близько 51° [1. с. 227] і перетин променів (звичайно без взаємодії) відбувається перед краплиною.

Край розкладеного на спектр променя (фронт хвилі) є краєм червоної смуги в обох райдугах і ми його умов-

но будемо вважати променем спостереження, який спрямований на спостерігача. Протилежний край – це край фіолетової смуги. Але падаючі промені згідно теорії не паралельні, а падають під кутом $1/108$ рад., або $0,5^\circ$ [1. с. 21–24, с. 229]. Тому в поле зору спостерігача обов'язково попадає ще кілька променів з однієї і тієї ж краплини спектри, яких будуть нашаровані один на другий, але вони будуть дещо зміщені вгору. Тому згідно теорії край кольорових смуг розмиті. Звідси і виник знаменитий (незрозуміло чому) інтеграл райдуги [1. с. 229] про розподіл кольору в смугах райдуги. Теорія ж була названа дифракційною, хоча вона могла б бути названа дисперсійною. Розташування кольорів в спектрі розкладеного променя в краплині води говорить про те, що явище дисперсії набагато сильніше виражене ніж дифракції, хоча б через те, що краплини води прозорі.

Неточності (на перший погляд незначні) вже є на початку теорії. Імітуючи краплину води, дослідник залив воду у скляну кулеподібну колбу і, спрямувавши на її центр пучок паралельних променів, отримав кільцеподібну райдугу з кутом роменів до осі 42° , ззовні якої було червоне світло [1. с. 226]. Саме цим аргументом він пояснює, що червоне світло у звичайній першій райдузі знаходиться ззовні. Але згідно з рис. 1 ми розібралися, що в такому випадку червоний колір мав би бути всередині кола. А в звичайній атмосферній першій райдузі він ззовні, тому, що ми спостерігаємо спектр кольорів дуги із ланцюга краплин, кожна із яких знаходиться на висоті під кутом близько 42° . Можна припустити, що саме через цей експеримент і було надане більше значення явищу дифракції, а не дисперсії. З другою райдугою, як уже було сказано, та ж сама картина, але кольори розташовані навпаки і кути спостереження дорівнює близько 51° . Правда, якби описаний експеримент був проведений із скляною кулею, то райдужне кільце також було б під кутом близько 42° до її осі [2. с. 242], тому, що кут повного відбивання світла на межі скло – повітря складає більше 42° . Дивно, що експеримент не був проведений із якоюсь іншою прозорою рідиною. Подальші ілюстрації механізму райдуги [1. с. 240] показують, що промінь світла розкладається в краплині згідно з теорією дисперсії.

Згідно з теорією райдуга, яку бачить спостерігач, утворюється всіма краплинами води, що знаходяться на його промені спостереження [1. с. 232]. Тобто райдуга мала б бути створена краплинами, що утворюють поверхню у вигляді конічної труби, яка

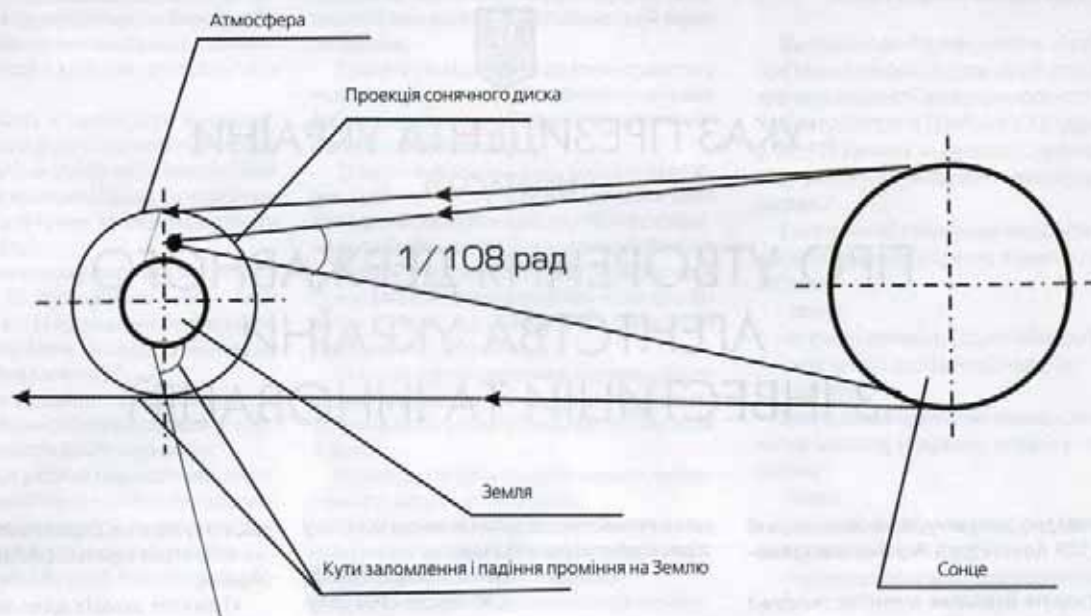


Рис. 6. Можливі кути, під якими розповсюджується сонячне проміння в атмосфері Землі.

утворюється на початку водяної завіси і закінчується з протилежного її боку (див. рис. 4). Вершина такого уявного конуса мала б бути в оці або біля ока спостерігача і кут при вершині становив би близько 84° . Тоді райдуга мала б здаватися тільки кільцем, а її еліпсоподібну форму або нахил можна було б розцінювати як психологічний самообман [1. с. 237]. Але кут між сонячними променями складає близько $0,5^\circ$. На одну краплину падає кілька променів вже під різними кутами. Якщо ж взяти кілька краплин, що приблизно знаходяться на так званому промені спостереження, то оптимальний кут розкладу 42° створює промені, що падають на ці краплини під різними кутами. Тому краплини, щоб посилати пучок спектра приблизно на спостерігача, повинні бути розташовані не на одній лінії, а на похилій дугоподібній лінії, але дуже близько одна біля одної (див. рис. 5). Щоб спектри цих краплин накладалися, кутова відстань між краплинами повинна складати значно менше $0,5^\circ$. Отже, це друга причина взаємного перетину кольорів і їх розмитості. Знаменитий інтеграл цього накладання кольорів звичайно не враховує. А загальна спільна поверхня краплин, що відбивають райдугу, як видно із рис. 5, повинна мати вигляд вигнутого назовні кільця майже циліндричної форми і з невеликою висотою. В цій групі краплин і

бере початок фронт світлової хвилі, що рухається на спостерігача. Тому зробимо невеличкий висновок: під яким кутом відносно до спостерігача нахилена площина краплин, що формують райдугу, під таким кутом нахилений фронт світлової хвилі, який спостерігач сприймає як видовище райдуги; краплини, що формують райдугу, знаходяться на ділянці в просторі, де сонячне проміння перетинається із умовним кутом спостереження під кутом близько 42° або дещо меншим. Чому меншим – розглянемо далі.

Така група краплин не може бути великою. Їх може бути кілька вздовж променя спостереження в залежності, звичайно, від їх розмірів. Спектр решти краплин зіллється, або зміниться так, що на спостерігача потече знову біле світло. Розкладене світло з різних краплин зіллється в різнокольорові смуги. Накладання і змішання кольорових смуг буде відбуватися ще з тієї причини, що краплини не кулеподібні, як показано на всіх попередніх рисунках, а мають видовжену форму в стані падіння в повітряному середовищі.

Але щодо сонячних променів, то їх непаралельність в $0,5^\circ$ це ще далеко не всі дрібниці, яким в теорії не надавали великого значення. На рис. 6 показано як сонячні промені потрапляють в атмосферу Землі. Про кут $0,5^\circ$, або $1/108$ рад., можна говорити, коли

спостерігач дивиться на сонячний диск. Але діаметр Сонця більший за діаметр Землі, тому світло проникає в атмосферу під різними кутами і потрапляє на водяні краплини за такими траєкторіями, які практично передбачити неможливо. Атмосфера діє не тільки як матове скло (розсіює світло), але і як опукла лінза. І, можливо, заломлення світла в цій лінзі є також причиною синього кольору неба, а не тільки властивості впливу молекул повітря. А Сонце на різних висотах сприймається по-різному вже через те, що атмосфера це не середовище, де оптична щільність змінюється плавно і промінь світла викривлюється плавно [1. с. 74–76, 77], а скоріше чітко розшаровані сфери, вкладені одна в одну. А через заломлені промені, в синьому кольорі неба є одночасно фіолетовий та інші кольори [1. с. 294–296]. Можливо, промінь має вигляд дуги вже дуже низько над поверхнею Землі [1. с. 74–76, 77]. Отже, зробимо наступний висновок: Сонце на різних висотах в атмосфері має інший вигляд, форму та розміри і можливо, за певних обставин, виникнення кількох дисків, в той час, коли із поверхні Землі воно сприймається як звичайний один круглий диск.

Продовження в наступному номері.





УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА УКРАЇНИ

№1873/2005

ПРО УТВОРЕННЯ ДЕРЖАВНОГО АГЕНТСТВА УКРАЇНИ З ІНВЕСТИЦІЙ ТА ІННОВАЦІЙ

Відповідно до пункту 15 частини першої статті 106 Конституції України **постановляю:**

1. Утворити Державне агентство України з інвестицій та інновацій як центральний орган виконавчої влади зі спеціальним статусом.

2. Призначити ІВЧЕНКА Віктора Анатолійовича Головою Державного агентства України з інвестицій та інновацій.

3. Затвердити Положення про Державне агентство України з інвестицій та інновацій (додається).

4. Покласти на Державне агентство України з інвестицій та інновацій організаційне, інформаційне, правове та інше забезпечення діяльності Національної ради України з інвестицій та інновацій.

5. Внести зміну до Схеми організації та взаємодії центральних органів виконавчої влади, затвердженої Указом Президента України від 15 грудня 1999 року №1573 «Про зміни у структурі центральних органів виконавчої влади» (в редакції Указу від 19 грудня 2005 року №1784), доповнивши розділ III після абзацу десятого новим абзацом такого змісту: «Державне агентство України з інвестицій та інновацій». У зв'язку із цим абзаци одинадцятий – двадцять третій вважати відповідно абзацами дванадцятим – двадцять четвертим.

6. Визнати такими, що втратили чинність: Указ Президента України від 19 липня 2005 року №1111; статтю 2 Указу Президента України від 19 липня 2005 року №1116 1 «Про заходи щодо поліпшення інвестиційної та інноваційної діяльності в Україні».

7. Кабінету Міністрів України здійснити заходи, пов'язані з утворенням Державного агентства України з інвестицій та інновацій та забезпеченням його функціонування, зокрема: затвердити граничну чисельність працівників Державного агентства України з інвестицій та інновацій; вирішити питання матеріально-технічного та іншого забезпечення діяльності Державного агентства України з інвестицій та інновацій, у тому числі щодо його розміщення; подати в місячний строк пропозиції щодо внесення до актів Президента України змін, які впливають із цього Указу; привести свої нормативно-правові акти у відповідність із цим Указом; забезпечити приведення централь-

ними органами виконавчої влади їх актів у відповідність із цим Указом.

Президент України Віктор ЮЩЕНКО
30 грудня 2005 року

ЗАТВЕРДЖЕНО Указом Президента України від 30 грудня 2005 року №1873/2005

ПОЛОЖЕННЯ про Державне агентство України з інвестицій та інновацій

1. Державне агентство України з інвестицій та інновацій (Держінвестицій України) є центральним органом виконавчої влади зі спеціальним статусом, робота якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України. Держінвестицій України є спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у сфері інноваційної діяльності.

2. У своїй діяльності Держінвестицій України керується Конституцією і законами України, актами Президента України та Кабінету Міністрів України, іншими нормативно-правовими актами, а також цим Положенням. У межах своїх повноважень Держінвестицій України організовує виконання актів законодавства, здійснює контроль за їх реалізацією. Держінвестицій України узагальнює практику застосування законодавства з питань, що належать до його компетенції, розробляє пропозиції щодо вдосконалення законодавства і в установленому порядку вносить їх на розгляд Президенту України, Кабінету Міністрів України.

3. Основними завданнями Держінвестицій України є:

участь у формуванні та забезпеченні реалізації державної інвестиційної та інноваційної політики;

координація роботи центральних органів виконавчої влади у сфері інвестиційної та інноваційної діяльності.

4. Держінвестицій України відповідно до покладених на нього завдань:

1) подає в установленому порядку пропозиції щодо формування державної інвестиційної та інноваційної політики;

2) готує і подає Кабінету Міністрів України пропозиції щодо пріоритетних напрямів інноваційної діяльності, державних інноваційних програм та необхідних обсягів бюджетних коштів для їх кредитування;

3) бере участь у розробленні проектів Державної програми економічного і соціального

розвитку України, Державного бюджету України та Програми діяльності Кабінету Міністрів України;

4) вживає заходів щодо залучення інвестицій в економіку України;

5) подає на розгляд Президенту України Національній раді України з інвестицій та інновацій (далі – Національна рада) аналітичні матеріали та пропозиції з питань, віднесених до його компетенції;

6) здійснює організаційне, інформаційне, правове та інше забезпечення діяльності Національної ради;

7) готує матеріали для проведення засідань Національної ради, проекти її рішень; вносить пропозиції Національній раді щодо персонального складу утворюваних нею експертних рад та робочих груп за напрямками інвестиційної та інноваційної діяльності;

8) організовує відповідно до законодавства проведення експертиз інвестиційних та інноваційних програм і проектів, подає відповідні пропозиції для розгляду Національною радою;

9) здійснює в межах своєї компетенції супроводження та фінансування інвестиційних та інноваційних програм і проектів, координацію роботи, пов'язаної із залученням в установленому порядку інвестицій, кредитів для реалізації програм і проектів, визначених Національною радою;

10) у межах своєї компетенції бере участь у підготовці міжнародних договорів України, готує пропозиції щодо їх укладення, денонсації, укладає міжнародні договори України та забезпечує їх виконання;

11) формує інформаційні бази даних про інвестиційні та інноваційні програми і проекти;

12) готує відповідно до законодавства пропозиції щодо запровадження спеціального режиму інвестиційної та інноваційної діяльності;

13) здійснює державну реєстрацію інноваційних проектів і веде Державний реєстр інноваційних проектів;

14) здійснює в межах своєї компетенції контроль за організацією виконання державних інвестиційних та інноваційних програм;

15) готує і подає Кабінету Міністрів України пропозиції щодо утворення спеціалізованих державних інноваційних фінансово-кредитних установ для фінансової підтримки інноваційних програм і проектів, розробляє статuti (положення) про ці установи;

