

Інтелектуальна скарбниця нації

# ВИНАХІДНИК І РАЦІОНАЛІЗАТОР

Переплатний індекс 06731, для організації 06732

№9-10 (105-106) - 2010

Нові рішення, розробки, технології і проекти

Суперечні питання, полеміка, гіпотези

Репортажі, виставки, конференції

Винахідники пропонують

Триконтурний двигун

для літака **XXI сторіччя**

Винахідник і рационализатор  
Inventor and Rationalizer  
Erfinder und Rationalisator  
Inventeur et Rationalisateur

**Науково-популярний, науковий журнал**

**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**  
**Д. В. Кіслюк**  
кандидат політичних наук

**Голова редакційної ради**  
**О. Ф. Оширко**  
доктор технічних наук

**Заступник голови редакційної ради**  
**І. В. Галенко**  
кандидат технічних наук

**Редакційна рада**

Андрощук Г. О., к.е.н.; Білюк Г. М.,  
Борисевич В. К., д.т.н.; Булгак В. Л., к.т.н.;  
Вербицький А. Г., к.т.н.; Висоцький Г. В.,  
Гончаренко М. Ф., Давиденко А. А., к.мед.н.;  
Демчишин А. В., д.т.н.; Єгоров С. О., к.е.н.;  
Злочевський М. В.; Корносів Д. І., д.т.н.;  
Курбачко Б. П., к.т.н.; Крайніс П. П., к.е.н.;  
Жирнова (Красовська) А. Г., к.е.н.;  
Кривуша В. Г., д.т.н.; Липинської О. М., д.т.н.;  
Лейт М. П.; Маргалук С. В., к.ф.-м.н.;  
Немчиш О. Ф.; Нікітченко В. В.,  
Орляк О. П., д.т.н.; Остроухов В. В., д.ф.н.;  
Палдій М. В., д.т.н. в галузі психології; Пічкур О. В.,  
Сивиншин А. Г.; Ситник М. П.; Стогній В. С., к.т.н.;  
Топичев М. Д.; Федоренко В. Г., д.т.н.; Хмара Л. А.,  
д.т.н.; Цибизов П. М., д.т.н.; Черв'як П. І., д.т.н.;  
Черненко О. І., д.т.н.; Черепан С. П., к.ф.-м.н.;  
Якименко Ю. І., д.т.н.

**Видається за інформаційної підтримки**  
Державного департаменту інтелектуальної власності,  
ІНІ «Український інститут промислової власності».

*Письма авторів публікацій не завжди з'являються з точкою зору редакції. Матеріали друкуються за умовою оригіналу. Відповідальність за зміст реклами несе рекламодатель. Відтворення (повністю або частково) текстів, фото та інших матеріалів без попередньої згоди редакції журналу «ВІР» заборонено.*

*Неможливо на те, що в процесі підготовки номера використано писемні всі можливості для перевірки фактичних даних, що публікуються, редакція не несе відповідальності за точність надрукованої інформації, а також за можливі наслідки, пов'язані з нею.*

*Матеріали, які надійшли до редакції, не повертаються.*

Формат 60x84/8. Папір креслярський.  
Ум. друкарня: 485. Наклад 3700 прим.  
Друкарня ТОВ «ДКС-Центр».  
Тел.: 467-65-28.

Підготовка номера до друку:  
Київ/ДВ, Свердлюк О.

Ціна договору

**Адреса редакції:**

03142 м. Київ-142, вул. Сєваст'яна, 13  
Тел./факс: 424-51-81; 424-51-99  
E-mail: vir-vyaidinfo@yandex.ua



Наш журнал – це не тільки інформація щодо важливих прикладів винахідницької думки, про факти, події та здобутки в цій сфері людської діяльності; це не тільки місце для висвітлення свого бачення відносно тих чи інших явищ, розробок, проектів та інновацій, але це ще й дискусійна арена щодо опублікованих статей та матеріалів, для співставлення різних поглядів, точок зору. Отже, ідеї інновацій виникають на основі аналогів. Наука розвивається тому, що існує постійний обмін інформацією, відбувається її осмислення та оцінка, порівняння ідей та намірів і висунування нових більш прогресивних та більш досконалих технічних, організаційних, управлінських та соціальних рішень. Заради цього і існує цей безперервний пошук нових аргументів, доведень тощо.

Дуже важливо і, навіть, необхідно, щоб на сторінках нашого видання постійно йшла жива, неупереджена та різностороння дискусія, відбувався обмін думками і поглядами; висловлювались і відстоювались нові ідеї та пропозиції. Чекаємо ваших матеріалів, відгуків, пропозицій тощо.

*З найкращими побажаннями*

*Головний редактор журналу «Винахідник і рационализатор»  
Кирил Семенов*



**8. Винахідники пропонують для бізнесу та виробництва**



**13. Екологічно чистий осмотический двигателъ**

## ЗМІСТ

### Новини науки і техніки

- 4** Израиль изготовил для Колумбии летающий заправщик  
Ученые расшифровали снимки гигантских звездолетов, приближающихся к Земле
- 5** Турецкий разведывательный беспилотник совершил первый полет  
Чипы на солнечной энергии позволят упразднить аккумуляторные батареи
- 6** Спутник-зомби вернулся к жизни
- 7** Киевстар и Huawei построят всеукраинскую FTTB-сеть  
Создана искусственная нервная система

### Винахідники пропонують

- 8** Винахідники пропонують для бізнесу та виробництва

### Правові акти: закони, нормативи, постанови

- 10** Повідомлення про оприлюднення проекту наказу  
Міністерства освіти і науки
- 11** Роз'яснення
- 12** Новини законодавства

### Енергетика

- 13** Вознюк В.И., Шаповалова Л.П. Экологически чистый осмотический двигатель

### Нанотехнології

- 16** Шляхто Е.В. Нанотехнологии в биологии и медицине: современное состояние вопроса



16. Нанотехнологии в биологии и медицине: современное состояние вопроса



33. С.Ю. Витте и железнодорожная тарифная реформа 8 марта 1889 года



44. Принципы работы и основные параметры трехконтурного турбореактивного двигателя

## Наукові дослідження

- 20 Мага І. М., Янкович В. М., Зульфїгаров О. С. Спосіб спектрофотометричного визначення загального вмісту первинних амінів
- 23 Масло В. Р. Енергетична оцінка ріпаку як сировини для виробництва біопалива
- 27 Пелевін Л. Є., Аржаєв Г. О., Балака М.М. Інформаційно-вимірювальне забезпечення стендових випробувань окремого колеса з пневматичною шиною

## З історії винахідництва

- 33 Слепнев И. С.Ю. Витте и железнодорожная тарифная реформа 8 марта 1889 года

## Школа молоді науки

- 38 Канаткин А. Архитектура в новом времени
- 40 Царкунян Г., Курышев В. Проект на тему: «Дифференциал»

## Літакобудування

- 44 Терещенко Ю.М., Панин В.В. Принцип работы и основные параметры трехконтурного турбореактивного двигателя

## В світі цікавого

- 46 Ученые из России, США и Японии хотят воскресить мамонта  
Оптимальное разрешение для фотосъемки
- 47 ТОП-10 самых перспективных мобильных технологий

## Точка зору

- 48 Масло В. Чому я не можу реалізувати свою інтелектуальну власність?

## Израиль изготовил для Колумбии летающий заправщик

Израильская госкомпания "Таасия авирит" (Israel Aerospace Industries) передала ВВС Ко-



лумбии конвертированный в самолет-заправщик пассажирский лайнер Boeing B767-200ER, сообщает Defense Aerospace.

В конце октября были завершены испытательные полеты заправщика, в ходе которых производилась дозаправка в воздухе истребителя ВВС Израиля IAI Kfir C10. Работы по конвертации лайнера производились по заказу правительства Колумбии, предоставившего пассажирский самолет.

Власти Колумбии намерены использовать модернизированный Boeing для дозаправки истребителей Kfir. На вооружении Колумбии стоят 18 таких самолетов, модернизацию которых министерство обороны страны заказало у IAI в 2007 году. Сумма сделки составила 150 миллионов долларов. Первый улучшенный самолет был возвращен Колумбии в июне 2009 года. Контракт на конвертацию B767-200ER был заключен с Израилем одновременно с соглашением на модернизацию Kfir.

КС-767ММТТ способен развивать скорость до 915 километров в час и совершать полеты на расстояние до 12,2 тысячи километров. Заправщик предназначен для перевозки до 72 тонн топлива.

Источник: <http://cursorinfo.co.il/news>

## Ученые расшифровали снимки гигантских звездолетов, приближающихся к Земле

Сотрудник российского астрономического института имени Штернберга МГУ Владимир Сурдин объяснил сенсационные фотографии, на которых изображены гигантские космические корабли, которые, якобы, приближаются к Земле.

По словам Сурдина, данная информация не имеет ничего общего с реальностью, а ее источником являются дефекты на фотографиях. «Это грязные пятна на астрономических фотопластинках. Астрономы знают, что это такое, а те, кто не очень разбирается, решили выдать это за НЛО», – сказал ученый.

Первые сообщения о приближении к Земле гигантских космических кораблей появились в СМИ еще в сентябре. Всем желающим предлагалось своими глазами увидеть звездолеты на интерактивной фотографической карте неба,



расположенной на сайте SkyStar. Однако эти снимки, по словам Сурдина, были сделаны еще почти полвека назад.

«С 1950-60-х годов британские и американские астрономы фотографировали небо, это были фотопластинки размером с современный жидкокристаллический монитор, потом их

отсканировали и выложили в сеть для всех желающих», – сообщил ученый.

Ранее в астрономической практике каждая область неба фотографировалась несколько раз на пластинки с различными фотоэмульсиями, чувствительными к различным областям спектра. Затем изображение суммировали, получая цветные снимки.

По словам Сурдина, все НЛО расположены на одной фотопластинке, причем они видны только в синем диапазоне, а на красной фотопластинке их уже нет, что является дополнительным свидетельством в пользу фотографического дефекта.

Отметим, что сегодня подобные дефекты бывают и на электронных носителях – так называемые битые пиксели.

Источник: <http://expert.com.ua/60577.html>

## Турецкий разведывательный беспилотник совершил первый полет

Турецкий разведывательный беспилотный летательный аппарат Anka ("Феникс") собственной разработки совершил первый испытательный полет, сообщает Defense News. Беспилотник пробыл в воздухе 14 минут, а его полет, по данным компании-разработчика TAI, был признан успешным.

Работы по созданию Anka велись с 2004 года. Над проектом работали около 180 инженеров. Беспилотник, относящийся к классу средневысотных аппаратов с большой продолжительностью полета, является первой подобной самостоятельной разработкой Турции.

Anka оснащен 155-сильным дизельным двигателем и способен осуществлять полеты на высоте до девяти тысяч метров и находиться в воздухе до 23 часов. Размах крыльев беспилотника составляет 17,3 метра, а грузоподъемность - 1,6 тонны. Anka способен развивать скорость до 220 километров в час.

Первая публичная демонстрация турецкого беспилотника состоялась летом 2010 года. Стоимость проекта разработки БПЛА оценивается в 107 миллионов долларов. Как ожидается, принятие Anka на вооружение начнется в 2012 году.

Источник: <http://www.zavtra.com.ua/news>

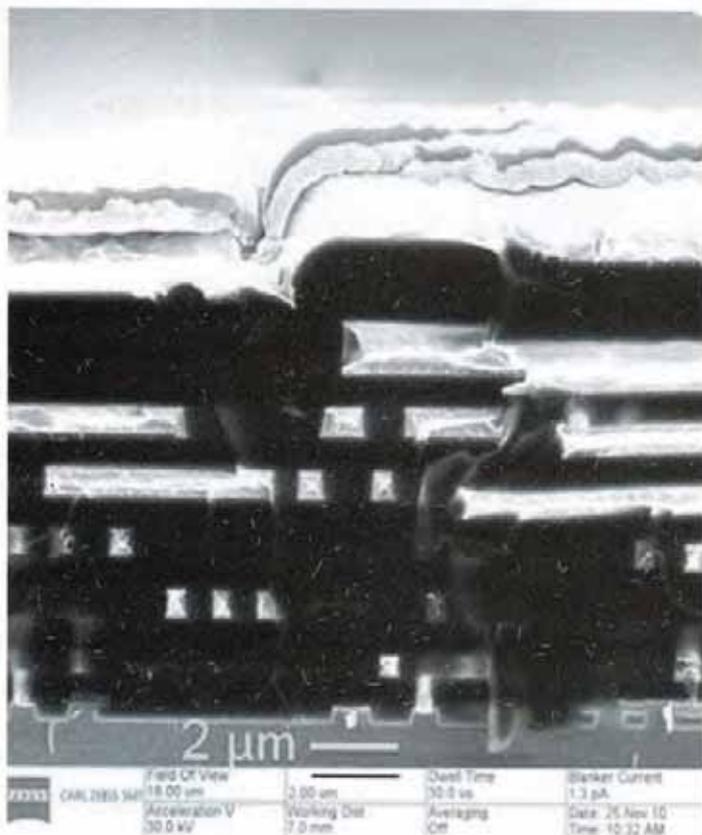
## Чипы на солнечной энергии позволят упразднить аккумуляторные батареи

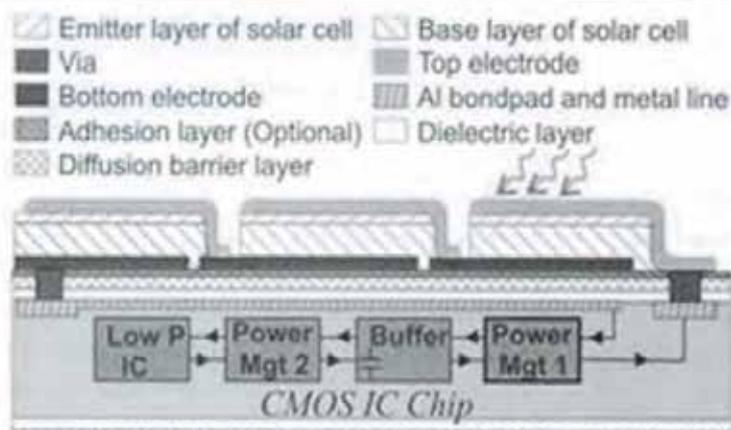
Разрабатывая новую электронику, приводимую в действие солнечной энергией, исследователи разработали и изготовили опытные образцы процессорных чипов, объединенных с фотогальваническими ячейками, вырабатывающими энергию из солнечного света.

Использование солнечного света для обеспечения энергетических потребностей электроники далеко не новая идея, но повсеместно используются отдельные элементы, электронные узлы и солнечные батареи. Но совмещение электроники и высо-

коэффициентных фотогальванических элементов открывает дорогу к развитию новых автономных, малопотребляющих электронных устройств, способных работать в условиях слабого освещения и закрытых помещений.

Производство таких чипов, по словам ученых, является достаточно сложным процессом. Основной проблемой является то, что хрупкие части полупроводниковой структуры чипа, использовавшиеся в качестве основы для фотогальванических элементов, часто не выдерживали повышенной нагрузки и выходили из строя. По этой причине пришлось использовать не обычные полупроводниковые материалы, а аморфный кремний, SiGS, являющийся соединением меди, индия, галлия и кремния, из которого были изготовлены новые высокоэффективные фотогальванические элементы. Эти элементы вырабатывают достаточно энергии, чтобы обеспечить ею все компоненты электроники, расположенные на чипе, одна ячейка вырабатывает около 1 милливатта энергии.





Проведенные тесты показали, что обе составные части нового чипа, электронная и фотогальваническая, функционируют должным образом, а производственный процесс изготовления новых чипов ничем не отличается от подобных процессов, используемых в производстве обычных электронных компонентов.



Но у новых чипов есть одно большое преимущество, совмещение процесса производства электронных узлов и солнечных элементов позволяет значительно упростить производство электронных устройств и существенно снизить использование дорогостоящих полупроводниковых материалов.

Автономный чип является разработкой группы полупроводниковых компонентов (Semiconductor Components group) университета Твенте (University of Twente) и Института нанотехнологий MESA+. Исследования проводились под руководством профессора Джурриана Шмитца (Professor Jurriaan Schmitz). Помимо этого к исследованиям были привлечены ученые из университета Нанкай в Тяньцзине (Nankai University in Tianjin), Китай, и института Деbye Утрехтского университета (Debye Institute of Utrecht University). Финансирование проекта осуществлял Техно-

логический фонд STW (STW Technology Foundation).

Источник: <http://www.chipnews.info>

## Спутник-зомби вернулся к жизни

"Спутник-зомби", который в течении нескольких месяцев самопроизвольно дрейфовал по орбите посылая сигналы на Землю, неожиданно самостоятельно восстановился после необъяснимой поломки ранее в этом году.

"Самая критическая часть восстановления спутника Galaxy 15 была успешно пройдена, - заявили официальные лица Intelsat коммуникационной компании, владеющей спутником.

Коммуникационный спутник Galaxy 15 потерял связь с центром управления полетом в апреле. Но, к всеобщему удивлению, телекоммуникационные широкоэвещательные пакеты передавались исправно. Таким образом, хотя операторы Intelsat потеряли возможность управлять спутником, который питался от солнечной энергии, Galaxy 15 продолжал передавать сигналы, что потенциально могло стать источником помех для соседних спутников.

В последующие месяцы, фирма Intelsat тесно сотрудничала с операторами других эвещательных спутников, чтобы Galaxy 15 не влиял на их коммуникационные функции, в число которых входило спутниковое телевидение.

Но этой космической драме пришел конец.

23 декабря, батарея на Galaxy 15, в которую поступала энергия от солнечных панелей, полностью истощилась. После этого, как и было запрограммировано, спутник перезагрузился и снова стал принимать команды из командного центра Intelsat.

"В настоящее время, мы поместили Galaxy 15 в безопасный режим, и рады сообщить, что он больше не представляет угрозы в виде помех

для соседних спутников», - заявили официальные лица Intelsat.

Galaxy 15 стал неуправляем 5 апреля. Спутник, весящий почти две тонны, стал дрейфовать в космосе сам по себе. Intelsat предприняла несколько попыток выключить его.

Изготовитель спутника, компания Orbital Sciences Corp. из Вирджинии, заявила, что причиной выхода из строя могла послужить интенсивная солнечная буря.

Intelsat проводит техническое расследование, но пока не пришла к окончательному заключению по поводу причины возникновения неисправности.

Несмотря на то, что Galaxy 15 неоднократно пролетал неподалеку от соседних спутников, риска столкновения с ними не было.

Теперь, когда Galaxy 15 снова принимает команды с Земли, компания надеется полностью восстановить его функциональность.

"После проведения первоначальной диагностики Galaxy 15 и остановки его дрейфа, мы переместим его на нашу орбиту, и произведем оценку его состояния, проведя большое число тестов для определения степени функциональности всех аспектов спутника", - сказано в официальном заявлении.

Galaxy 15 был запущен 13 октября 2005 года, на Европейской ракете Ариан. Первоначально, спутник собиравались эксплуатировать вплоть до 2020 года, но после его восстановления, эта дата будет пересмотрена.

*Источник: Newsland*

### Киевстар и Huawei построят всеукраинскую ФТТВ-сеть

Телекоммуникационная компания «Киевстар» и один из крупнейших китайских поставщиков оборудования Huawei Technologies Co., Ltd. будут реализовывать проект по построению ФТТВ-сети на всей территории Украины. Об этом сказано в сообщении SinoCast Daily Business Beat, передает корреспондент «proIT».

В сообщении сказано, что Huawei недавно выиграл тендер на поставку оборудования под



КИВСТАР



HUAWEI

этот проект (Ethernet-свичи и роутеры). Кроме того, отмечается, что сеть будет разворачиваться в формате «ultra broadband».

Директор по управлению и развитию новых продуктов «Киевстар» Виталий Ворожбит в декабре заявлял, что до конца 2010 года «Киевстар» планирует подключить к сети скоростного интернета 36 городов Украины. «А в следующем году мы хотим удвоить этот показатель. Подключив все областные центры, мы пойдем в районные центры», - добавил Ворожбит.

Что касается исторического центра Киева, то «Киевстар» пока не планирует его активно покрывать, отдавая предпочтение спальным районам.

*Источник: Newsland*

### Создана искусственная нервная система

На примере простейшего червя – нематоды, российским ученым удалось в виртуальном варианте воссоздать нервную систему и наблюдать за действиями, которые не запрограммированы компьютером, а являются результатом отклика на изменяющиеся условия среды, – передают Вести.ru. По словам сотрудника Института систем информатики СО РАН имени А. П. Ершова Андрея Пальянова, пока удалось досконально оцифровать только 300 нейронов и 95 мышечных клеток. При этом исследователи сохранили форму и принцип сокращения мышц, а также соблюли пропорции живого организма. В отличие от живой нематоды, компьютерная не обладает системами размножения, пищеварения и деления клеток, так как для этого пока не хватает данных и возможностей к реализации. Что касается человеческого мозга, то здесь присутствует 10 в одиннадцатой степени нейронов, что делает на данном этапе невозможным создать на его основе искусственный интеллект. Клетки глаз реагируют на опасность раньше мозга.

*Источник: <http://novostinauli.ru/news/18896/>*



**“Перспективні винаходи України”**  
це – сприяння комерційній реалізації інноваційного потенціалу українських винахідників, інженерно-технічних працівників і науковців, просуванню вітчизняних розробок на вітчизняний та зарубіжний ринки.

Власники патентів на представлені винаходи, які визнано перспективними Експертною радою, створеною при НАН України, готові до співробітництва з підприємцями, інвесторами та іншими особами, зацікавленими у впровадженні винаходів.

Усі пропозиції узяті з офіційного порталу Державного департаменту інтелектуальної власності України.

### ЕНДОПРОТЕЗ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА

Номер патенту 78924  
Дата набуття чинності 25.04.2007  
Індекс МПК А61F 2/32  
Дата подання заявки 31.10.2005  
Винахідник:

Вирва Олег Євгенович,  
Козирев Олександр Михайлович,  
Лук'яненко Володимир Вікторович

Власник патенту:  
ТОВ “ІНМАЙСТЕРС”

Реферат.

Ендопротез кульшового суглоба виконаний у вигляді циліндричної ніжки, монолітно з'єднаної як одне ціле із зігнутою циліндричною шийкою, на якій розташована сферична головка, шийка виконана за розміром в поперечному її перерізі, меншим ніж переріз ніжки за співвідношенням діаметрів, де:  $d_{ш}$  і  $d_n$  - зовнішні діаметри шийки і ніжки відповідно. Шийка з'єднана з ніжкою ексцентрично відносно поздовжньої осі останньої, а на проксимальній частині ніжки виконані декілька рядків діаметральні, кризні отвори.

Формула.

Ендопротез кульшового суглоба, виконаний у вигляді циліндричної ніжки, монолітно з'єднаної, як одне ціле, із зігнутою циліндричною шийкою, на якій розташована сферична головка, який відрізняється тим, що шийка виконана за розміром в поперечному її перерізі, меншим ніж переріз ніжки за наступним співвідношенням їх діаметрів

$$\frac{d_{ш}}{d_n} = 0,4 - 0,5$$

де:  $d_{ш}$  і  $d_n$  - зовнішні діаметри шийки і ніжки відповідно, при цьому шийка з'єднана з ніжкою ексцентрично відносно поздовжньої осі останньої, а на проксимальній частині ніжки виконані декілька рядків кризні діаметральні отвори, рівномірно розташовані по довжині кола кожного рядка таким чином, що отвори одного рядка зміщені по колу ніжки відносно отворів другого, поряд розташованого рядка, на відстань, що дорівнює половині кроку між отворами одного рядка.

Технічний результат.

Завдання даного винаходу полягає у створенні ендопротеза кульшового суглоба, який дозволяє збільшити поперечний перетин його ніжки, виключити контакт її з кістками таза, а також зменшити на неї дію згинального та оберտального моментів і, таким чином, підвищити конструктивну міцність, виключити розхитування в кістковій порожнині стегна, а, отже, підвищити надійність його використання.

Галузь застосування. Медицина, травматологія, ортопедія.

Ступінь готовності до впровадження. Дослідний зразок.

### ФІЛЬТРУЮЧА ЦЕНТРИФУГА

Номер патенту 49080  
Дата набуття чинності 16.09.2002

Індекс МПК В04В3/04  
Дата подання заявки 25.02.2000  
Винахідник:

Аснер Володимир Ілліч,  
Вергола Леонід Тихонович,  
Клочко Георгій Петрович,  
Кофанов Олександр Сергійович  
Власник патенту:

Державне підприємство Державний проектно-конструкторський інститут збагачувального устаткування “Діпр-машвуглезбагачення”

Реферат.

Винахід стосується устаткування для збезводнювання дрібних матеріалів у вугільній, гірничорудній та інших галузях промисловості. Центрифуга складається з ротора, транспортуючого шнека з розкидальною кришкою, редуктора, захисного кожуха та рами. Розкидальна кришка виконана з чотирьох частин: розтинача конічної форми, кільця, розкидача квадратної форми та опорного фланця. Така конструкція центрифуги дозволяє знизити вологість осаду на 1-2%.

Формула.

Фільтруюча центрифуга, яка містить у собі раму, редуктор, ротор, шнек та розкидальну кришку, що складається з опорного фланця та закріпленого на ньому багатосхідчастого розтинача, яка відрізняється тим, що багатосхідчастий розтинач складається з розташованих один під одним розтинача конічної форми, кільця та розкидача квадратної форми.

Технічний результат.

Винахід стосується устаткування для збезводнення дрібних матеріалів у вугільній, гірничорудній та інших галузях промисловості. Завдяки використанню винаходу забезпечуються високі технологічні показники по зневодненню осаду та підвищені показники надійності та довговічності устаткування.

Галузь застосування. Вугільна, гірничорудна промисловість.

Ступінь готовності до впровадження. Промислове впровадження.

## ПОЛІРУВАЛЬНИЙ СКЛАД

Номер патенту 88598  
 Дата набуття чинності 26.10.2009  
 Індекс МПК G01T 1/202 (2009.01),  
 C09G 1/00, C09C 1/02  
 Дата подання заявки 29.05.2009  
 Винахідник:

Андрющенко Любов Андріївна,  
 Гриньов Борис Вікторович,  
 Бояринцев Андрій Юрійович,  
 Волошина Людмила Іллівна,  
 Зосим Дмитро Іванович,  
 Зеленська Ольга Віталіївна,  
 Кудін Олександр Михайлович,  
 Тарасов Володимир Олексійович

Власник патенту: Інститут світлячійних матеріалів НАН України

### Формула.

1. Полірувальний склад, який містить абразивний порошок і полірувальну рідину, яка містить суміш олігоорганосилоксану і тетраетоксисилану, який відрізняється тим, що полірувальна рідина містить олігоорганосилоксан з кінематичною в'язкістю 5-100 сСт, а також додатково неонол АФ-9 та етиловий спирт, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

тетраетоксисилан	52,0-56,0
олігоорганосилоксан з кінематичною в'язкістю 5-100 сСт	26,0-28,0
етиловий спирт	12,0-15,0
неонол АФ-9	0,5-1,0
абразивний порошок	решта.

2. Полірувальний склад за п. 1, який відрізняється тим, що як олігоорганосилоксан містить олігодиметилсилоксан, що містить кінцеві триметилсилоксанові групи, наприклад ПМС-5.

3. Полірувальний склад за п. 1, який відрізняється тим, що як олігоорганосилоксан містить олігометилсилоксан, що містить гідридсилоксанові групи Si-H,

наприклад гідрофобізуюча рідина 136-157М.

Технічний результат.

В основу пропонованого винаходу поставлено задачу - розробити полірувальний склад для кристалів активованого йодиду цезію, зокрема з великим співвідношенням Н/Д, що забезпечує поліпшення світлячійних характеристик детекторів при мінімальному відхиленні лінійних розмірів від заданої геометрії.

Галузь застосування. Приладобудування.

Ступінь готовності до впровадження. Дослідний зразок.

## СПОСІБ ВИДОБУТКУ ГАЗУ З ГАЗОГІДРАТНИХ ПОКЛАДІВ

Номер патенту 90193  
 Дата набуття чинності 12.04.2010  
 Індекс МПК E21B 43/00, E21B 43/18 (2006.01), E21B 43/24 (2006.01)  
 Дата подання заявки 17.06.2008  
 Винахідник:

Денисов Юрій Павлович

Власник патенту:

Денисов Юрій Павлович

Формула.

1. Спосіб видобутку газу з газогідратних покладів, що включає буріння свердловин до підони шару із газогідратів, підвищення проникності цього шару гідророзривом, введення в шар із газогідратів теплої води і відкачу газу, що вивільнюється, з підгідратної порожнини, який відрізняється тим, що введення в шар із газогідратів теплої води здійснюють шляхом відкачки з підгідратної порожнини газу і води під тиском, нижчим за тиск гідратуутворення, за допомогою газліфта періодичної дії в

гирловий сепаратор свердловини, звідки газ виводять через регулюючий вентиль у накопичувальний резервуар, а воду відкачують у відкрите море.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як робочий газ для газліфта періодичної дії використовують продуктивний газ, рециркуляцію якого здійснюють періодично за допомогою компресора.

3. Спосіб за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що підгідратну порожнину з'єднують із вхідними фільтрами свердловини колекторною тріщинуватістю шляхом спрямованого гідророзриву шару із газогідратів.

Технічний результат.

В основу винаходу поставлене завдання зниження вартості газовидобутку зменшення кількості накачування води на розкладання газогідратів за рахунок використання власного тепла шару із газогідратів, а також тепла фільтруючих через шар із газогідратів підгідратних води та газу шляхом зниження тиску газогідратів нижче рівноважного тиску утворення газогідратів.

Галузь застосування. Газовидобування.

Ступінь готовності до впровадження. Технічне рішення.

Джерело: [www.sdip.gov.ua](http://www.sdip.gov.ua),  
<http://perspectiva.sdip.gov.ua>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАКАЗ

м. Київ

Про затвердження переліку питань для здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) з використання об'єктів права інтелектуальної власності та форми припису;

Відповідно до Закону України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності" та розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 вересня 2010 р. № 1850 "Про забезпечення здійснення державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності"

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити перелік питань для здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) з використання об'єктів права інтелектуальної власності та форми припису, що додаються.
2. Зазначений перелік є вичерпним, з проведення планових перевірок стосовно інших питань, які не включені до переліку, заборонено.
3. Державному департаменту інтелектуальної власності подати цей наказ до Міністерства юстиції на державну реєстрацію.
4. Контроль за виконанням цього наказу покласти на Голову Державного департаменту інтелектуальної власності Паладія М. В.

Міністр

Д. В. Табачник

нагляду (контролю) з використання об'єктів права інтелектуальної власності та форми припису".

Проект наказу Міністерства освіти і науки "Про затвердження переліку питань для здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) з використання об'єктів права інтелектуальної власності та форми припису" розроблено на виконання статті 5 Закону України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності".

Просимо направляти свої зауваження і пропозиції щодо проекту наказу до Державного департаменту інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки за адресою: вул. Урицького, 45, м. Київ, 03680 чи за електронною адресою: [post@sdip.gov.ua](mailto:post@sdip.gov.ua) та до Державного комітету з питань регуляторної політики та підприємництва за адресою: вул. Арсенальна, 9/11, м. Київ, 01011, чи за електронною адресою: [mail@dkrp.gov.ua](mailto:mail@dkrp.gov.ua).

Зауваження і пропозиції щодо проекту постанови приймаються до 31 грудня 2010 року.

Джерело: <http://sdip.gov.ua/ua/oprperelek.html>

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

НАКАЗ

м. Київ

23 грудня 2010 року

№ 139-Н

Про затвердження роз'яснення з питань застосування окремих положень Закону України "Про охорону прав на знаки для товарів і послуг"

З метою забезпечення однакового застосування окремих положень Закону України "Про охорону прав на знаки для товарів і послуг" та Правил складання, подання та розгляду заявки на видання свідоцтва України на знак для товарів і послуг, щодо яких виникають питання під час проведення експертизи заявок на знаки для товарів і послуг

НАКАЗУЮ:

Затвердити текст Роз'яснення щодо застосування під час встановлення дати подання заявки пункту 14 статті 103 Закону у разі виявлення невідповідності заявки формальним вимогам пункту 6 статті 7 Закону в частині щодо зазначення званням кольору чи поєднання кольорів як розрізняльної ознаки.

Директору Державного підприємства "Український інститут промислової власності" Жарімовій А. Г. забезпечити розміщення зазначених у цьому наказі роз'яснень на офіційному веб-порталі Державного департаменту інтелектуальної власності та їх використання під час проведення експертизи заявок на знаки для товарів і послуг.

Контроль за виконанням цього наказу покласти на першого заступника голови Жарова В. О.

Голова

М. В. Паладій

## ПОВІДОМЛЕННЯ про оприлюднення проекту наказу Міністерства освіти і науки "Про затвердження переліку питань для здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) з використання об'єктів права інтелектуальної власності та форми припису"

Міністерство освіти і науки повідомляє, що 2 грудня 2010 року на офіційній сторінці Державного департаменту інтелектуальної власності, що діє у складі Міністерства освіти і науки в мережі Інтернет (<http://www.sdip.gov.ua>) розміщено проект наказу Міністерства освіти і науки "Про затвердження переліку питань для здійснення планових заходів державного

## РОЗ'ЯСНЕННЯ

*щодо застосування під час встановлення дати подання заявки пункту 14 статті 10 Закону у разі виявлення невідповідності заявки формальним вимогам пункту 6 статті 7 Закону в частині щодо зазначення заявником кольору чи поєднання кольорів як розрізняльної ознаки*

Ці роз'яснення надаються з метою забезпечення однакового застосування окремих положень Закону України "Про охорону прав на знаки для товарів і послуг" (далі - Закон) та Правил складання, подання та розгляду заявки на видачу свідоцтва на знак для товарів і послуг (далі - Правила), щодо яких виникають питання під час проведення експертизи заявок на знаки для товарів і послуг.

Роз'яснення не є нормативно-правовим документом і можуть бути використані експертами лише як допомога в правильному тлумаченні змісту певних норм Закону під час їх застосування.

Відповідно до пункту 1 статті 8 Закону датою подання заявки є дата одержання Установою матеріалів, що містять, зокрема достатньо чітке зображення позначення, що заявляється. Тобто, для встановлення дати подання характеристика позначення визначається його зображенням, представленим у відповідній графі заявки за кодом (540). Відповідно й розмір збору за подання заявки визначається з урахуванням зображення, представленого в зазначеній графі заявки на дату її одержання закладом експертизи.

Отже, для встановлення дати подання заявки достатнім є наявність в її матеріалах документів і відомостей, зазначених у пункті 1 статті 8 Закону, в тому числі достатньо чіткого зображення заявленого позначення. Уточнення будь-яких характеристик заявленого позначення, зокрема його розрізняльної ознаки на етапі встановлення дати подання заявки Законом не передбачено.

Тому, повідомлення закладом експертизи заявника про необхідність уточнення кольору заявленого позначення для встановлення дати подання та перенесення дати подання заявки у зв'язку з таким уточненням є неправомірним.

Відповідність заявки вимогам статті 7 Закону переві-

ряється під час проведення експертизи за формальними ознаками в порядку, встановленому пунктом 14 статті 10 Закону та пунктом 4.2 Правил.

Пунктом 6 статті 7 Закону встановлено, що у разі, якщо заявник просить охорону кольору чи поєднання кольорів як розрізняльної ознаки свого знака, то він зобов'язаний: заявити про це і вказати в заяві колір чи поєднання кольорів, охорону яких він просить; подати в заявці кольорові зображення вказаного знака.

Відповідно до пункту 14 статті 10 Закону у разі невідповідності заявки формальним вимогам статті 7 Закону та Правилам чи документа про сплату збору за подання заявки встановленим вимогам заявнику надсилається повідомлення із пропозицією щодо усунення недоліків. Усунення зазначених у повідомленні недоліків проводиться в порядку й строк, встановлений пунктом 6 статті 10 Закону.

Отже, у разі, якщо в графі заявки за кодом (591) наведено назви кольорів, а зображення заявленого позначення в графі заявки за кодом (540) представлено чорно-білим, то це означає, що заявником не виконані вимоги, встановлені пунктом 6 статті 7 Закону, а саме в заявці не подано кольорове зображення вказаного знака. У цьому разі відповідно до пункту 14 статті 10 Закону заявнику надсилається повідомлення про необхідність усунення зазначеного недоліку. При цьому, в разі необхідності в повідомленні також зазначається про необхідність доплатити збір за подання заявки у зв'язку з заявою про охорону кольору як розрізняльної ознаки знака відповідно до Порядку сплати зборів за дії, пов'язані з охороною прав на об'єкти інтелектуальної власності, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України 23 грудня 2004 року № 1716.

*Джерело: <http://sdip.gov.ua/ua/rozznaki.html>*

## Новини законодавства

### Издан Научно-практический комментарий к Налоговому кодексу под редакцией Азарова

Под общей редакцией Премьер-министра Украины, профессора, члена-корреспондента Национальной академии наук Украины Николая Азарова вышел Научно-практический комментарий к Налоговому кодексу Украины. Руководитель авторского коллектива - Министр финансов Украины, доктор экономических наук, профессор Федор Ярошенко, заместитель руководителя - ректор Национального университета государственной налоговой службы Украины, доктор экономических наук, профессор Петр Мельник.

Комментарий вышел в трех томах. Том I раскрывает сущность терминов и понятий, основные принципы администрирования налогов и т.п. Том II содержит квалифицированный комментарий основных бюджетобразующих налогов. В томе III комментируются восемнадцать налогов, сборов и платежей, Заключительные и Переходные положения НК.

Данный комментарий НК рассчитан на государственных служащих центральных органов исполнительной власти, руководителей бюджетных учреждений и организаций, преподавателей и студентов вузов финансово-экономического направления, налогоплательщиков, и всех, чья деятельность связана с практическим применением налогового законодательства.

### Україну презентовано

Офіційна презентація державної системи правової охорони об'єктів інтелектуальної власності України відбудеться на Другій міжнародній виставці-конференції "Ліцензування Нова Європа 2010", яка проходить у Хорватії з 11 по 13 листопада 2010 року під патронатом міжнародної ліцензійної асоціації LIMA.

У ході презентації, яку представлятиме начальник відділу економіки та інформаційного забезпечення Департаменту інтелектуальної власності Оксана Пархета, розглядатимуться питання щодо розвитку комерціалізації, захисту прав й управління інтелектуальною власністю на підприємствах, установах та організаціях України.

Особливу увагу учасники заходу приділять обговоренню питання розвитку сфери інтелектуальної власності та можливості використання об'єктів ІВ в комерційних цілях у 35 країнах Європи та Центральної Азії.

Також на виставці буде презентовано понад 500 об'єктів інтелектуальної власності більше ніж 50 компаній світу.

Участь представника Департаменту у вищезазначеному заході сприятиме розвитку позитивного іміджу України, налагодженню ділових стосунків з представниками інших країн, що забезпечить міцну позицію нашої держави на міжнародній арені.

### Зареєстровано вже 308729 охоронних документів

Станом на 01.01.2011 року (з 1992 року) всього зареєстровано 308729 охоронних документів:

97894 патенти на винаходи з урахуванням перереєстрованих авторських свідоцтв та 20-річних після коротких;

56119 патентів на корисні моделі;

21281 патенти на промислові зразки;

133400 свідоцтва на знаки для товарів і послуг з урахуванням розділених реєстрацій;

11 свідоцтв на топографії ІМС;

11 реєстрацій кваліфікованих зазначень походження товарів

13 свідоцтв на право використання зареєстрованих кваліфікованих зазначень походження товарів.

Джерело: <http://www.sdip.gov.ua/ua/vsjogo8>

## Экологически чистый осмотический двигатель

В.И. Вознюк, *канд. техн. наук*  
Л.П. Шаповалова, *канд. хим. наук*

Разработка новых альтернативных процессов получения чистой энергии - основная задача нашего времени. Куда только не направлены пытливые взгляды ученых и инженеров: на солнечную радиацию, на свет и ветер, на волны морей и океанов, на низконапорное тепло и на многие другие явления природы и быта, которые они пытаются подчинить, чтобы снизить количество сжигаемого природного топлива и количество выделяющегося диоксида углерода и т.п. Целесообразно обратить внимание на возможность использования явления осмоса, многообещающего и весьма привлекательного источника получения чистой энергии.

Об осмосе, обратном осмосе, используемом в фильтрах для очистки воды, слышали многие, но возможно не все четко и ясно знают, что это такое. Между тем все достаточно просто, и об этом неплохо было бы знать каждому. Осмос настолько широко распространен в природе для реализации процессов обмена веществ в клеточных организмах фауны и флоры, что приходится поражаться, как хомо сапиенс это явление не замечал тысячелетиями и активно не использовал. Помог случай.

Рассказывают, что в 1748 году ученый монах Полле, желая охладить к обеду вино, опустил бычий пузырь с драгоценным папитком в воду. Пока он накрывал на стол, прошло некоторое

время. Вдруг он услышал резкий хлопок, раздавшийся из водоема, в котором охлаждалось вино. Можно понять чувства монаха, когда он увидел лопнувший пузырь и вылившееся в воду вино. Монах однако был пытливым человеком. Он начал экспериментировать и выяснил, что пузырь неизбежно лопается по той причине, что вода из окружающего пузырь пространства упорно стремится проникнуть внутрь пузыря в массу вина, создавая там давление, разрывающее пузырь.



Объяснение этому феномену состоит в том, что в бассейне находится чистая вода, иными словами имеет место значение ее концентрации около 100%, а вода, которая находится в составе вина, так сказать, винной смеси имеет меньшую концентрацию. Вода из бассейна, имея возможность проникновения в сосуд-пузырь через его полупроницаемую оболочку постепенно заполняет пузырь, пополнив объем уже имеющейся там жидкости. Неводные же компоненты вина не могут проникать через оболочку пузыря. Явление осмоса

как раз и состоит в том, что вода из бассейна стремится ликвидировать дефицит той воды, что содержится в винной массе путем постепенного проникновения внутрь пузыря. Это можно представить себе как иллюстрацию известного принципа о том, что природа не терпит пустоты. В данном случае в пузыре в составе массы вина воды относительно мало, а в бассейне в избытке. Вот и стремится вода из бассейна, проникая через полупроницаемую пленку (проницаемую для воды и непроницаемую для неводных компонентов вина) заполнить относительную, так сказать, водную недостаточность в пузыре.

Приводим официальное объяснение явления осмоса, цитируя Большую советскую энциклопедию. Там дается такое определение. Осмос (от греч. *осмос* - толчок, давление), диффузия вещества, обычно растворителя, через полупроницаемую мембрану, разделяющую раствор и чистый растворитель или два раствора различной концентрации.

Полупроницаемая мембрана - это перегородка, пропускающая малые молекулы растворителя, но непроницае-



**экологическая  
техника**

мая для более крупных молекул растворённого вещества.

Выравнивание концентраций растворителя по обе стороны такой мембраны возможно лишь при односторонней диффузии растворителя. Поэтому процесс перехода вещества всегда идёт от чистого растворителя к раствору или от разбавленного раствора к концентрированному.

Позже было установлено, что процессы одностороннего проникновения растворителя через мембрану продолжают до момента установления определенного предельного давления в растворе. Это давление получило название осмотического давления. Величина его, вообще говоря, зависит от вида веществ, участвующих в процессе, их концентраций и температуры.

Величина осмотического давления клеток многих растений достаточно велика и составляет 5-10 ат, а осмотическое давление в крови человека доходит почти до 8 ат, осмотическое давление морской воды порядка 24 ат. Для сахарного раствора при малых концентрациях сахара осмотическое давление порядка 1,5 ат, при высоких - порядка 25 ат.

Прошло довольно продолжительное время, пока открытие Нолле нашло практическое применение. После первой мировой войны в Германии были изготовлены первые искусственные мембраны для промышленного использования.

Во второй половине XX века исследователи путем создания давления в более концентрированной среде, которое превышало осмотическое, заставили растворитель, а именно воду, перетекать в обратном направлении, то есть из концентрированного раствора в менее концентрированный, т.е. противоположно направлению обычного осмоса. Этот процесс получил название обратного осмоса. Грубо говоря, обратный осмос - это процесс фильтрации, скажем морской воды, через мембрану, проницаемую для молекул воды, но непроницаемую для диссоциированных в ней молекул солей, осуществляемых при давлениях выше осмотического. При такой фильтрации из морской воды

отфильтровывается пресная вода. Обратный осмос в настоящее время широко распространен и является основой для процессов промышленной очистки воды с помощью мембран.

Мембранные установки широко используются и в быту. Это стало возможным благодаря научным и технологическим достижениям: мембранные аппараты стали дешевле, возросла удельная производительность и снизилось рабочее давление.

Подводя итог отметим, что на сегодня у нас в наличии: распространенный растворитель - вода в избытке, тоже самое растворы, например, поваренной соли в воде, не являются проблемой, в особенности вблизи моря или на морских судах. Полупроницаемые мембраны выпускаются промышленностью. Было бы неразумным не попытаться создать устройство для получения механической энергии, использующее явление осмоса. Результат оказался тут как тут.

Энергию осмотического давления предложили использовать авторы английского патента N 1343891, который называется "Способ генерации механической энергии и устройство реализующее этот способ". Конструкция устройства согласно этому патенту представляет собой вертикальную открытую сверху трубу, погруженную в замкнутую полость, куда налита вода. Труба сделана из прочного металла, в ней насверлено множество мелких отверстий, закрытых полупроницаемой оболочкой, например, из ацетатцеллюлозы. Труба заполнена концентрированным рассолом и в нее через отверстия с полупроницаемой оболочкой начинает просачиваться вода, т.е. происходит осмос. Создается повышенное давление, поднимающее плунжер, связанный с массивным подпружиненным поршнем, что расположен в трубе. Как пишется в описании патента, поршень сжимает в цилиндре воздух. Можно, как сообщают авторы, создать давление до трех тысяч атмосфер. Сжатый воздух можно использовать для вращения воздушной турбины. Изобретатели утверждают, что их "осмотический двигатель", состоящий из нескольких плунжеров и поршней,



Рис. 1. Экологический двигатель Honda

будет генерировать мощность, достаточную для движения автомобиля.

Мы тоже, подобно англичанам, иногда подумывали о подобном. Сообщение об английском патенте приятно удивило нас и побудило к публикации нашего варианта осмотического двигателя.

Мы предлагаем, как и англичане, использовать вертикальные цилиндры с крепким раствором поваренной соли в воде. В боковой поверхности цилиндров предусмотрены затянутые полупроницаемыми мембранами отверстия. Системой соответствующих клапанов эти отверстия могут наглухо закрываться. В цилиндрах располагаются подвижные поршни. Цилиндры, а их в осмотическом двигателе может быть несколько, погружены в индивидуальные ванны с чистой водой. При этом уровень воды поддерживается фиксированным.

Рассмотрим работу одного цилиндра. В исходном состоянии в цилиндре поршень находится в самом нижнем положении. При закрытых клапанах в подпоршневое пространство вводится исходный крепкий раствор поваренной соли в воде. Затем клапаны отверстий с полупроницаемыми мембранами открываются и из внешней ванны в полость цилиндра (с крепким раствором поваренной соли) поступает вода. Начинается процесс осмоса. Вода из ванны, в которую погружен цилиндр, через мембраны в отверстиях проникает в подпоршневое пространство.

Давление внутри цилиндра растет до характерного для системы соль-вода значения. Поршень при этом перемещается вверх, совершая полезную механическую работу. Уровень воды в ванне, в которую погружен цилиндр, автоматически поддерживается за счет непрерывного восполнения количества воды, которое уходит через отверстия внутрь цилиндра при протекании процесса осмоса. При достижении верхнего предельного положения поршня клапаны на отверстиях с полупроницаемыми мембранами автоматически закрываются. Далее из подпоршневого пространства цилиндра удаляется

уже потерявший вследствие осмоса прежнюю крепость раствор поваренной соли. Этот раствор сливается в накопительную емкость и хранится там для последующей переработки, состоящей в укреплении его концентрации до нужной величины.

Укрепление достигается путем испарения лишней влаги, что была приобретена в процессе осмоса. Удаляемая при этом влага, т.е. вода, как и укрепленный раствор поваренной соли снова используются для пополнения объема внешней ванны водой и загрузки в подпоршневое пространство цилиндра крепкого раствора соли. Отмечаем, что из верхнего положения поршень с помощью соседнего цилиндра, работающего в противофазе с рассмотренным, опускается вниз, в подпоршневое пространство. Как и ранее, вводится крепкий раствор поваренной соли, клапаны при этом закрыты. Если их открыть, все описанное реализуется снова.

Описанный двигатель, как видно, не требует сжигания никакого топлива и т.п. Для его работы необходима поваренная соль и вода. При этом одна и та же поваренная соль используется многократно, цикл ее использования замкнут.

Воображение рисует весьма привлекательную картину. Представляется, что сотни описанных цилиндров в просторном зале станции работают в автоматическом режиме на общий энергоаккумулятор. При этом на станцию в случае необходимости могут подвозиться материальные ресурсы, т.е. соль и вода, в количествах, компенсирующих технологические потери. Отсутствуют процессы сжигания, вредные отходы производства.

Чтобы разработать проект, построить и испытать для начала опытный образец описанного двигателя требуются определенные усилия и определенные затраты. Перспектива заманчива. Но для ее воплощения нужна добрая воля и определенный интерес со стороны властей, или со стороны состоятельных заинтересованных спонсоров.



Рис.2. Осмотический фильтр

## Нанотехнологии в биологии и медицине: современное состояние вопроса



**ШЛЯХТО Евгений,**  
Заведующий кафедрой  
факультетской терапии,  
директор Института  
сердечно-сосудистых  
заболеваний,  
заслуженный деятель науки  
РФ, член-корр. РАМН,  
профессор

*Использование нанотехнологий в биологии и медицине базируется на знании уникальных физических и химических свойств наноматериалов. В настоящее время достаточно хорошо охарактеризованы такие наноматериалы: нанопористые материалы, нанотрубки и разнообразные типы наночастиц. В данном разделе приводится сжатое описание этих видов наноматериалов.*

### Нанопористые материалы.

Простейший вариант наноматериала - это поверхность с отверстиями (порами), имеющими наноразмерный диаметр. Одним из первых наномедицинских материалов является изобретенный в 1995 г. Desai и Ferrari кристаллический силикон с микроячейками, в которые могут помещаться клетки. Взаимодействие клеток с окружающей средой происходит через силиконовую мембрану, содержащую поры диаметром около 20 нм. Эти поры дают возможность поступления к клеткам таких небольших молекул, как глюкоза, кислород и инсулин, но, в то же время, препятствуют контакту загруженных в ячейки основной матрицы клеток с антителами. Таким образом, иммуноизолированные  $\beta$ -клетки островков Лангерганса крысы сохраняли жизнеспособность в данном материале в течение нескольких недель. Более того, эти клетки синтезировали инсулин. Микрокапсулы, содержащие иммуноизолированные островковые клетки, могут имплантироваться под кожу

пациентов с сахарным диабетом (Leoni, Desai, 2001). Трансплантация инкапсулированных клеток в организм может быть важной альтернативой заместительной терапии многих заболеваний, сопровождающихся врожденным и приобретенным дефицитом гормонов и ферментов.

Процесс высвобождения материалов из нанопор может контролироваться извне. Первая нанорешетка с потенциал-зависимым высвобождением содержимого была разработана Nishizawa et al. в 1995 г. Разработанный ими материал состоял из массива золотых нанотрубок с внутренним диаметром, не превышающим 1,6 нм. При этом положительный заряд нанотрубок приводил к высвобождению только отрицательных ионов. Напротив, отрицательный заряд стимулировал выделение катионов. Другими авторами предпринимались попытки исследовать синтетические нанопористые ионные насосы (Siwy, Fulinski, 2002), потенциал-зависимые нанопоры, помещенные в искусственные мембраны (Schmidt, 2003) и биологические сенсоры для регуляции ионных каналов, реагирующие на изменения концентрации вещества в пределах 10-18M (Cornell et al., 1997).

Большой интерес представляют эксперименты, направленные на изучение подвижности молекул ДНК и РНК под действием внешнего электрического поля в центральном канале молекулы альфа-гемоллизина, встроенной в билипидный слой, идентичный плазмалемме живой клетки (Meller et al., 2000).

В 1998 г. той же группой авторов было показано, что в процессе прохождения молекулы РНК по нанопоре возможно дифференцировать пуриновые и пиримидиновые основания. Позднее было установлено, что пропускание молекул ДНК одинаковой длины через нанопоры определенной структуры позволяет различать цепи ДНК, имеющие неодинаковую нуклеотидную последовательность. Эти данные дали импульс для активных исследований возможности секвенирования ДНК с помощью прохождения ее цепей через нанопоры (Li et al., 2003; Rhee, Burns, 2007). Устройства для секвенирования ДНК с помощью нанопор могут, по прогнозам, обеспечить фантастическую скорость чтения - до 1000 оснований в секунду на одну пору (Deamer, Akeson, 2000).

Таким образом, использование нанопористых материалов является одним из перспективных направлений применения нанотехнологии в биологии и медицине. Область применения этих материалов простирается от трансплантации иммуноизолированных клеток до сверхскоростного секвенирования ДНК.

### Нанотрубки.

Углеродные нанотрубки принадлежат к семейству фуллереновых аллотропных модификаций углерода (Foldvari, Bagonluri, 2008a). Нанотрубки представляют собой цельные цилиндрические структуры, образованные листками графита. Существуют две разновидности нанотрубок - однослойные и многослойные. Многослойные нанотрубки обычно имеют больший наружный диаметр (2,5-100 нм), чем однослойные (0,6-2,4 нм). Нанотрубки сочетают в себе высокую жесткость и упругость со способностью к обратному сгибанию и коллапсированию.

Актуальным вопросом является возможность использования нанотрубок в качестве носителей лекарственных веществ. Известно, что нанотрубки взаимодействуют с макромолекулами (ДНК, белки). Принципиально существуют три способа использования нанотрубок для доставки и высвобождения лекарственных веществ (Foldvari, Bagonluri, 2008b). Первый способ заключается в сорбировании активных молекул препарата на сети нанотрубок или внутри их пучка (рис. 1). Второй способ предполагает химическое присоединение лекарства к функционали-

рованной внешней стенке нанотрубок. Наконец, третий способ требует помещения молекул активного вещества внутрь просвета нанотрубок.

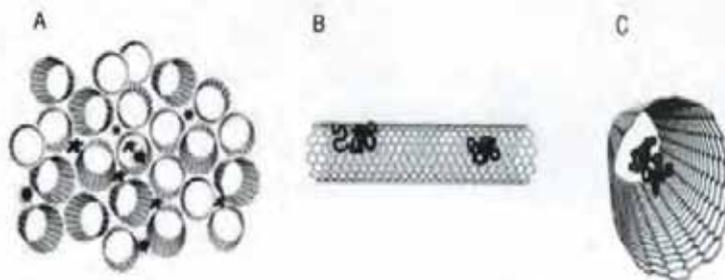
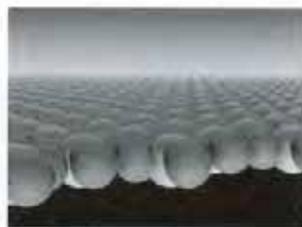


Рис. 1. Варианты использования нанотрубок для транспорта и доставки лекарственных веществ. А - сорбирование вещества в массиве нанотрубок, В - химическое присоединение вещества к функционализированной поверхности нанотрубки, С - помещение вещества в просвет нанотрубки (по Foldvari, Bagonluri, 2008).

Venkatesan et al. (2005) использовали метод адсорбции эритропоэтина на нанотрубки для доставки этого вещества в экспериментах на мышах. Авторами были получены данные об увеличении биодоступности эритропоэтина при использовании нанотрубок в качестве носителей по сравнению с другими носителями.

Важным этапом превращения нанотрубок в эффективный носитель лекарственного вещества является функционализация поверхности нанотрубок, т.е. присоединение к ней химических группировок, играющих роль связующего звена между поверхностью и молекулой лекарственного препарата. Существует несколько методов функционализации. Во-первых, функционализации могут подвергаться дефектные участки стенки нанотрубки. Во-вторых, функционализация может обеспечиваться ковалентным или нековалентным связыванием химических групп с поверхностью интактной стенки. Одним из наиболее широко используемых способов нековалентной функционализации нанотрубок является присоединение к ним молекул полиэтиленгликоля (Kam et al., 2005).

Функционализированные нанотрубки могут служить переносчиками как небольших молекул лекарственных веществ, так и макромолекулярных комплексов. Примером переноса низкомолекулярных препаратов является синтез конъюгата нанотрубок с антимикотическим препаратом амфотерицином В (Wu et al., 2005). Использование такого рода конъюгатов позволило добиться снижения



токсичності амфотерицина В і, в то же время, усилить его фунгицидный эффект, направленный против грибов рода *Candida*.

Большой интерес представляют собой результаты исследований, посвященных переносу с помощью нанотрубок молекул белков и ДНК. В работе Kam et al. (2004) изучалась способность нанотрубок доставлять в клетки белок стрептавидин. Конъюгаты нанотрубок со стрептавидином обеспечивали более выраженную трансфекцию белка внутрь клеток, чем прямая инкубация с данным белком. Согласно данным другой группы исследователей, присоединение к нанотрубкам молекул интерферирующей РНК, направленной против обратной транскриптазы теломеразы, с последующим введением данной конструкции в клетки вызывало эффективное подавление экспрессии гена-мишени (Zhang et al., 2006). Pantarotto et al. (2004) провели успешную трансфекцию плазмиды гена  $\beta$ -галактозидазы в клетки линий HeLa и CHO с помощью функционализированных аммонием нанотрубок. Для трансфекции плазмид, конъюгированных с нанотрубками, в большинстве выполненных к настоящему времени исследований применялась стандартная методика инкубации клеточных культур с соответствующим конъюгатом. Cai et al. (2005) применили принципиально иной вариант доставки, названный ими магнитофекцией. Для этого использовались вертикально уложенные нанотрубки, конъюгированные с плазмидой зеленого флуоресцирующего белка, верхушки которых дополнительно связывались с ферромагнитными наночастицами никеля. Поступление этих конструкций в клетки лимфомы Val-17 и В-лимфоциты обеспечивалось за счет воздействия внешнего магнитного поля. В результате нанотрубки фактически пронизывали мембрану клеток, проходя в цитоплазму под действием магнитного поля. Интересно, что жизнеспособность клеток при этом не страдала, а эффективность трансфекции была исключительно высокой, поскольку экспрессия гена зеленого

флуоресцирующего белка наблюдалась в 100% клеток.

Несмотря на успешное экспериментальное обоснование использования нанотрубок для доставки внутрь клеток различных молекул, многие принципиально важные вопросы относительно механизмов взаимодействия нанотрубок с клетками остаются неясными. Так, например, отсутствует четкое представление о пути проникновения нанотрубок в клетки. При этом одни авторы считают, что нанотрубки поступают в клетку путем эндоцитоза (Kam et al., 2004), а другие рассматривают в качестве возможного механизма диффузию каркаса нанотрубок в билипидном слое (Pantarotto et al., 2004). В последние годы были получены важные данные о возможности использования нанотрубок для доставки в организм антигенов вакцин. В силу хорошей биосовместимости и низкой иммуногенности нанотрубки представляют собой перспективный носитель для вакцин.

Еще один вариант использования нанотрубок в качестве носителей биологически активных веществ основан на помещении активной молекулы в просвет нанотрубки, что превращает последнюю в своеобразный «наноконтейнер», помощью математического моделирования Shaitan et al. (2006) построили наноструктуру, содержащую в просвете активное вещество (декапептид) и микродозу взрывчатого вещества. После интернализации таких нанотрубок внешний сигнал вызывает активацию взрывчатого вещества, в результате чего происходит деструкция углеродного каркаса нанотрубки и высвобождение содержащегося в ней пептида. В реальности задача помещения активных молекул внутрь нанотрубок осложняется их высокой гидрофобностью и крайне малым внутренним диаметром. Cui et al. (2004) удалось обеспечить инкапсуляцию ДНК, связанной с атомами платины, в нанотрубки с внутренним диаметром 10-12 нм. Однако для достижения этой цели использовалась температура 127°C и давление 3 Бар. Очевидно, что такие условия синтеза мо-

гут okazaťся неприемлемими для сохранения функциональной активности большинства биомолекул. Более приемлемым может оказаться использование электрофореза заряженных частиц, содержащих активное вещество. Этот подход обеспечивал эффективное протекание через нанотрубки с внутренним диаметром 1,5 нм взвеси наночастиц, нагруженных одноцепочечной РНК (Yeh, Hummer, 2004).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что нанотрубки представляют собой материал, имеющий множество различных областей применения в наномедицине.

#### Разновидности наночастиц и их применение в биологии и медицине.

Формальными признаками наночастиц яв-

относят весьма разнородные по химическому строению и физическим свойствам частицы (см. табл.).

Принципиально возможно деление наночастиц на органические (например, фуллерены, дендримеры) и неорганические (металлические и кварцевые наночастицы). Физико-химические свойства наночастиц определяют их назначение в наномедицине. Например, четко зависящая от размера квантовой точки флуоресцентная эмиссия делает эти наночастицы незаменимыми для молекулярной визуализации, а разветвленная структура дендри-



меров дает широкие возможности для их функционализации и, следовательно, превращает их в перспективные средства для доставки лекарственных препаратов.

Наноматериаловедение уже сегодня готово предоставить в распоряжение биологии и медицины широкий спектр наночастиц, различных по своим физико-химическим и биологическим свойствам. Подробные наномедицинские исследования позволяют определить, какие из наноматериалов являются опти-

Вид наночастиц	Разновидности (примеры)
Углеродные наночастицы	Фуллерены Цельноуглеродные наночастицы
Кремнеземные наночастицы	Аэросил
Дендримеры	Полиамидоамины Полилизин
Липосомы	Малые однослойные липосомы Большие однослойные липосомы Много слойные липосомы
Полимерные мицеллы	Полиспартаг- <i>b</i> -полиэтиленгликоль Полиэпролактон— <i>b</i> —метокси— полиэтиленгликоль
Полимерные биодеградируемые наночастицы	<i>Синтетические</i> Полиметилметакрилат Полиметилцианакрилат и др. Гамма-полиглутаминовая кислота Полилактид Поли(лактид- <i>co</i> - <i>g</i> -гликолид) <i>Натуральные</i> Хитозан Альбумин Желатин Агароза
Квантовые точки	Селенид кадмия Теллурид кадмия Фосфид индия Арсенид индия
Металлические наночастицы	Золото Серебро
Суперпарамагнитные частицы	Оксид железа
Перфторуглеродные наночастицы	Наночастицы, состоящие из жидкого перфторуглеродного ядра, покрытые липидным монослоем

ляются сферическая форма и размер от 1 до 250-300 нм. В связи с этим, в группу наночастиц

малыми платформами для создания диагностических и терапевтических средств.

# Спосіб спектрофотометричного визначення загального вмісту первинних амінів

УДК 543.064

**МАГА**  
Іван Михайлович,  
кандидат хімічних наук

Автор більше 60 наукових праць. Наукові розробки присвячені дослідженню методів аналізу органічних сполук, зокрема пестицидів, та визначення їх в продуктах харчування, водах, ґрунтах, природних об'єктах хроматографічними та спектрофотометричними методами

**ЯНКОВИЧ**  
Віктор Михайлович

Співавтор 2 патентів, займається хроматографічним аналізом пестицидів

**ЗУЛЬФІГАРОВ**  
Олег Султанович,  
кандидат хімічних наук

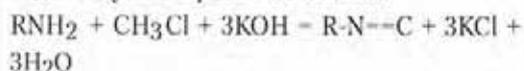
Автор двох монографій: «Купферон» М.: Наука (1987) та «Гідроксамові кислоти» М.: Наука (1989), а також більше 100 публікацій. Займається методами аналізу органічних сполук хроматографічними та спектрофотометричними методами

Розроблений новий метод спектрофотометричного визначення загального вмісту первинних амінів, який включає вилучення первинних амінів із розчинів чи твердих зразків перегонкою з водяною парою або термokonцентруванням. Встановлено, що за допомогою хімічної реакції в сумішах апротонних органічних розчинників з водою, одержані первинні аміни з діазотованим 4-нітроаніліном переходять у азопохідні. Встановлено механізм хімічної реакції. Утворені азопохідні вихідних амінів, в межах рН 5.5 - 8.5 при звичайних умовах, взаємодіючи з надлишком 4-нітроаніліну незалежно від природи органічного радикалу перетворюються в триазен 4-нітроаніліну 1,3-біс-(4-нітрофеніл)-триазен. До одержаного триазену додають розчин луґу до рН більше 12 і здійснюють спектрофотометричне визначення загального вмісту первинних амінів. Чутливість визначення  $0.30 \pm 0.03$  мкмоль [ $(3.0 \pm 0.3) \cdot 10^{-7}$  моль].

The new method of spektrofotometrchnogo determination of general content of primary amines, which includes the exception of primary amines from solutions or hard standards distillation with an aquatic pair or termokoncentruvannyam, is developed. It is set that by a chemical reaction in mixtures of aprotic organic solvents with water, primary amines are got from diazotovanim 4-nitroanilinom pass to the azopokhidni. The mechanism of chemical reaction is set. The azopokhidni of initial amines are formed, within the limits of рН 5.5 - 8.5.

**Ключові слова:** аміни, термokonцентрування, механізми хімічної реакції, калібрувальні графіки, діазоамонієвий катіон.

Органічні аміни, в тому числі і первинні аміни широко використовуються в техніці: для синтезу барвників, пестицидів, лікарських препаратів та ін. Відомий спосіб визначення первинних амінів, що здійснюється нагріванням первинних амінів з луґами і хлороформом в спиртовому розчині [1], при цьому утворюються ізонітрили або карбіламіни, що володіють дуже неприємним запахом:

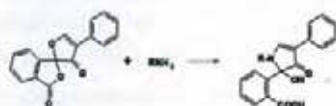


Вторинні аміни цієї реакції не дають. Ця реакція характерна для більшості первинних амінів, хоча відомі деякі виключення.

Виконання реакції. До декількох сантиграмів аміну, що визначають, в невеликій кількості спирту добавляють декілька мілілітрів спиртового розчину їдкого калі або їдкого натру, декілька крапель хлороформу і трохи нагрівають. Скоро появляється характерний запах ізонітриду. Недоліком цього методу є невисока чутливість - 0.1 г.

Важливим є також спосіб визначення первинних амінів, що базується на проведенні при рН 5.5, реакції ароматичних амінів з флуоресцеїном (I), іммобілізованим в патроні з октадецилсульфі-

нізованим силікагелем (сорбент насичують реагентом) при цьому утворюються піролідони [2]:



Утворені піролідони сорбуються на сорбенті патрону, а аліфатичні аміни виходять з патрону з розчином. Піролідони амінів вимивають (елюють) з патрону тетрагідрофураном 1 дм<sup>3</sup>. В елюаті визначають аміни по інтенсивності флуоресценції про 400 – 475 нм.

Калібрувальні графіки в перерахунку на аміак (для аліфатичних) та анілін (ароматичних амінів) лінійні в діапазоні відповідно 1 – 20 та 1 – 200 мг/дм<sup>3</sup>. ГМВ 0.43 та 0.39 мг/л.

Однак даний метод відрізняється великою багатостадійністю, малою селективністю, а також невисокою чутливістю.

### Реактиви та апаратура

Хлоридна кислота 0,5 моль/дм<sup>3</sup>. В мірну колбу на 100 мл вносять 5,5 мл концентрованої НСІ і доводять об'єм до мітки бідистильованою водою.

Натрій (калій) гідроксид 3% розчин готують на бідистильованій воді.

Натрій гідроксид 12 моль/дм<sup>3</sup> розчин готують розчиняючи 12,0 г реактиву в бідистильованій воді і доводять об'єм розчину до 25 см<sup>3</sup>.

Стандартний розчин n-бутиламіну 1 • 10<sup>-2</sup> моль/дм<sup>3</sup>. Наважку реактиву 0,0360 г розчиняють в 0,5 М НСІ, переносять в мірну колбу на 50 мл і доводять 0,5 М НСІ до мітки.

Послідовним розведенням в бідистильованій воді одержують 1 • 10<sup>-5</sup> моль/дм<sup>3</sup> розчин n-бутиламіну. Розчин готують в день використання.

Стандартний розчин аніліну 1 • 10<sup>-2</sup> моль/дм<sup>3</sup>. Наважку реактиву 0,0465 г розчиняють в 0,5 М НСІ, переносять в мірну колбу на 50 мл і доводять 0,5 М НСІ до мітки.

Послідовним розведенням в бідистильованій воді одержують 1 • 10<sup>-5</sup>, 1 • 10<sup>-6</sup> моль/дм<sup>3</sup> розчин аніліну. Розчин готують в день використання.

Фосфатний буферний розчин 0,15 моль/дм<sup>3</sup>, з рН 5,5 –

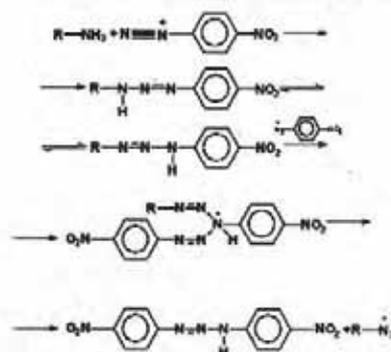
8,2 готують розчиняючи 1,8 г калій дигідрофосфату в 100 бідистильованої води. рН розчину контролюють іонометром. Для варіювання рН розчину використовували 0,5 М розчини хлоридної кислоти та 3% розчин гідроксиду натрію (калію).

Тетрафторборатна сіль 4-нітрофенілдіазонію 1 • 10<sup>-2</sup> моль/дм<sup>3</sup> готують розчиняючи 0,1115 г реактиву в бідистильованій воді, переносять в мірну колбу на 50 мл і доводять водою до мітки. Розчин готують в день використання.

### Експериментальна частина

В роботі досліджено спосіб спектрофотометричного визначення загальної кількості первинних амінів за допомогою реакції, яку не дають вторинні та третинні аміни більш експреснішим та чутливішим методом.

Первинні аміни вилучають із розчинів чи твердих зразків перегонкою з водяною парою або термоконцентруванням. Вилучені первинні аміни в сумішах полярних апротонних розчинників з водою в межах рН 5,5 – 8,5 за допомогою хімічної реакції з діазотованим 4-нітроаніліном переходять у азопохідні, з утворенням триазенів. Одержані триазени можуть існувати у вигляді двох резонансних форм. Тобто атом Гідрогену атому Нітрогену, що належав первинному аміну може переходити до атому Нітрогену, який належав діазореагенту і знаходиться біля бензенового кільця. При подальшій взаємодії такого триазену з діазоній-катионом утворюється діазоамонієвий катіон, що є дуже лабільною системою і розпадається на 1,3-біс-(4-нітрофеніл)-триазен та діазокатіон органічного радикалу, що входив до складу аміну. Тобто, при проведенні хімічної реакції, незалежно від природи органічного радикалу вихідного аміну проходить перетворення в триазен 4-нітроаніліну 1-(4-нітрофеніл)-3-(4-нітрофеніл) триазен за таким механізмом:



До одержаного триазену додають розчин лугу до  $\text{pH} > 12$ , доводять до певного точного об'єму і визначають загальний вміст первинних амінів шляхом вимірювання світлопоглинання на спектрофотометрі по поглинанню аніонної форми триазену при довжині хвилі 532 – 537 нм відносно води з врахуванням контрольної проби. Розрахунок концентрації первинного аміну проводять використовуючи різницю світлопоглинання робочого та контрольного розчинів. Чутливість визначення  $0,30 \pm 0,03$  мкмоль [ $(3,0 \pm 0,3) \cdot 10^{-7}$  моль].

#### Методика визначення аліфатичних амінів

Побудова калібрувальної кривої. В мірні колби місткістю  $25 \text{ см}^3$  вносять 0,75; 1,5; 3,0; 6,0; 9,0; 12,0 та  $15 \text{ см}^3$   $1 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup> розчину аліфатичного аміну, додають  $2,5 \text{ см}^3$  ацетонітрилу;  $0,8 \text{ см}^3$  водного розчину  $1 \cdot 10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup> водного розчину тетрафторборату 4-нітрофенілдіазонію і  $1 \text{ см}^3$   $0,1$  моль/дм<sup>3</sup> водного розчину  $\text{KN}_2\text{PO}_4$  з  $\text{pH}$  5,5 - 8,2. Додають  $0,25 \text{ см}^3$   $12$  моль/дм<sup>3</sup> розчину  $\text{NaOH}$ , перемішують і витримують на протязі 60 хвилин. Доводять розчин в колбі бідистильованою водою до мітки, і вимірюють світлопоглинання на спектрофотометрі відносно води, при довжині хвилі,  $\lambda = 535$  нм при товщині шару  $l = 2,0$  см. При цих же умовах проводять вимірювання світлопоглинання контрольного розчину, для приготування якого додають всі ті ж реактиви, що і для робочого крім аліфатичного аміну. Розраховують  $\Delta A$  – різницю світлопоглинання робочого та контрольного дослідів і будують калібрувальний графік в координатах  $\Delta A - c$ , мкг.

Визначення аліфатичних амінів. В мірну колбу місткістю  $25 \text{ см}^3$  вносять  $1,0 - 15,0 \text{ см}^3$  розчину, що містить  $0,15 - 6,0$  мкмоль/дм<sup>3</sup> аліфатичного аміну і далі, як описано при побудові калібрувального графіку. Вміст аліфатичних амінів в пробі знаходять за калібрувальним графіком.

#### Методика визначення ароматичних амінів

Побудова калібрувальної кривої. В мірні колби місткістю  $25 \text{ см}^3$  вносять 0,75; 1,5; 3,0; 6,0; 9,0; 12,0 та  $15 \text{ см}^3$   $1 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup> і  $2,0$  та  $2,5 \text{ см}^3$   $1 \cdot 10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup> розчину ароматичного аміну. Додають  $2,5 \text{ см}^3$  ацетонітрилу;  $0,8 \text{ см}^3$  водного розчину  $1 \cdot 10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup> водного розчину тетрафторборату 4-нітрофенілдіазонію і  $1 \text{ см}^3$

$0,1$  моль/дм<sup>3</sup> водного розчину  $\text{KN}_2\text{PO}_4$  з  $\text{pH}$  5,5 - 8,2. Додають  $0,25 \text{ см}^3$   $12$  моль/дм<sup>3</sup> розчину  $\text{NaOH}$ , перемішують і витримують на протязі 60 хвилин. Доводять розчин в колбі бідистильованою водою до мітки, і вимірюють світлопоглинання на спектрофотометрі відносно води, при довжині хвилі,  $\lambda = 535$  нм при товщині шару  $l = 2,0$  см. При цих же умовах проводять вимірювання світлопоглинання контрольного розчину, для приготування якого додають всі ті ж реактиви, що і для робочого крім аміну. Розраховують  $\Delta A$  – різницю світлопоглинання робочого та контрольного дослідів і будують калібрувальний графік в координатах  $\Delta A - c$ , мкг. Вміст *n*-бутиламіну в пробі знаходять за калібрувальним графіком.

Визначення ароматичних амінів. В мірну колбу місткістю  $25 \text{ см}^3$  вносять  $1,0 - 15,0 \text{ см}^3$  розчину, що містить  $0,15 - 6,0$  мкмоль/дм<sup>3</sup> ароматичного аміну і далі, як описано при побудові калібрувального графіку. Вміст аніліну в пробі знаходять за калібрувальним графіком.

Методики апробовані при визначенні *n*-бутиламіну та аніліну в стічних водах. Проведено статистичну обробку результатів, середнє квадратичне відхилення (*Sr*) знаходиться в межах  $0,02 - 0,04$ .

#### Висновки

При взаємодії первинних амінів в сумішах апротошних органічних розчинників з водою, з діазотованим 4-нітроаніліном аміни переходять у азопохідні. Встановлено механізм проходження хімічної реакції. Утворені азопохідні вихідних амінів, в межах  $\text{pH}$  5,5 - 8,5 при звичайних умовах, взаємодіючи з надлишком 4-нітроаніліну незалежно від природи органічного радикалу перетворюються в триазен 4-нітроаніліну 1,3-біс-(4-нітрофеніл)-триазен. Розроблено спектрофотометричні методики визначення первинних амінів після вилучення їх із зразків термоконцентруванням чи перегонкою з водяною парою.

#### Література

1. Губен-Вейль. Методы органической химии. Т. 2. Методы анализа. - М.: Химия. - 1967. - 1032 с.
2. Djozan Dj., Faraj-Zadch V.A. Spectrophotometric determination of total content of aliphatic and aromatic amines in water wellsand sewage//Anal. Lett. - 1998. - V. 31, N 12. - P. 2093 - 2103. - протопис.

# ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РІПАКУ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

УДК 620.91:662.756.3+62-634.5

МАСЛО В. Р., аспірант ННЦ "ІМЕСГ"

Викладено аналіз стану з невідновлюваними джерелами енергії в світі. Приведено дані з відновлюваними джерелами енергії, що можуть замінити рідке нафтове паливо, а також переваги ріпакової олії як первинної сировини для виробництва палива. Описано процес отримання олії та приведено приклад технологічної лінії. Визначено основні фізико-хімічні вимоги, яким повинна відповідати олія для виробництва палива. Наведено показники урожайності озимої пшениці в сівоzmіні з ріпаком, а також урожайність ріпаку залежно від попередника. Виведено в таблицях вміст корисних речовин у шроті ріпаку, а також кількість фосфатидів і гліцерину в ріпаковій

*In the article the analysis of the state is expounded with unrefurbishable energy sources in the world. Information is resulted with refurbishable energy sources which can replace an oil oil-fuel, and also advantage of ripakovoy butter as primary raw material for the production of fuel. The process of receipt of butter is described and the example of technological line is resulted. Certainly the basic physical and chemical requirements to which butter must answer for the production of fuel. The indexes of the productivity of furious wheat are resulted in a crop rotation with ripakom, and also the productivity.*

**Ключові слова:** споживання енергії, олія, ріпак, біопаливо, паливно-енергетичні ресурси, біопаливо, біопаливо на основі рослинних олій, дизель.

Успішний розвиток України в майбутньому буде у значній мірі залежати від можливості використання тих видів енергії, виробництво яких може зменшити її залежність від імпортованих джерел енергії. Загальне світове споживання енергії за рік в наш час є на рівні 14 млрд. т умовного палива. Енергетичні ресурси органічного походження складають 82% [1].

Значна частина цих джерел енергії є вичерпними (нафта, газ, вугілля). Україна на сьогоднішній день імпортує 90% нафти і 75% газу. Строки їх вичерпання в світі у відповідності з різними варіантами їх використання приведені на рисунку 1 (по вертикалі -

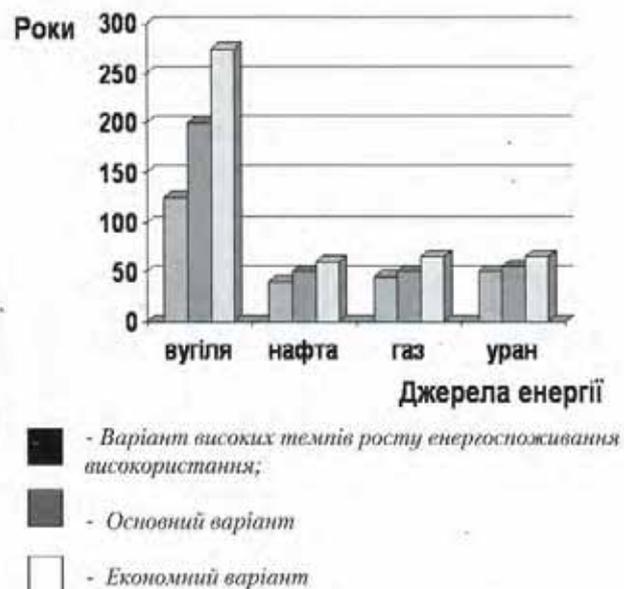


Рис. 1. Можливі строки вичерпання основних джерел енергії

В таблиці 1 приведені показники світових розвіданих і потенційних запасів її орієнтовні строки їх вичерпання згідно даних світової енергетичної ради на 2020 рік.

Паливо	Розвідані запаси енергоресурсів т.уп.	Потенційні запаси енергоресурсів т.уп.	Строк вичерпання енергоресурсів, в роках	
			Розвіданих	Прогнозованих
Вугілля	867	4862	200	1120
Нафта	196	286	36	53
Газ	155	315	36	73
Ядерне паливо	33	239	40	210
Всього	1271	5702		

Табл.1. Світові розвідані і потенційні запаси джерел енергії і строки їх вичерпання [1]

Сучасний стан. Рослинна олія як сировина для альтернативного нафтовому рідкого палива є однією з найбільш легкодоступних і швидковідновлюваних. У таблиці 2 наведено дані про сировину, методи отримання та можливості використання рідкого біопалива.

Складова палива	Енергетичні сільсько- та лісогосподарські культури	Процес одержання сировини	Спосіб використання
Рослинна олія	Ріпак, соняшник, соя	-	Складова пального
Біоопилка	Тополя, верба, міскат	Пиролиз	Присадка до моторної оливи чи бензину
Біодизельне паливо	Ріпак, соняшник, соя	Етерифікація	Замінок складово дизельного палива
Біометанол	Зернові, картопля та топинамбур	Гідроліз та ферментація	Складова бензину
	Цукрові буряки, тростина та сорго	Ферментація	
Біометанол	Тополя, верба, соломка, міскат та трави	Попередня обробка, гідроліз та ферментація	Складова бензину
	Тополя, верба, міскат та румекс	Газифікація або синтез метанолу	

Табл.2. Рідке біопаливо та його використання [2]

Вітчизняна промисловість випускає чимало різного обладнання для пресування олії, яке може задовольнити потреби від невеликого фермерського господарства до багатогалузевих агрофірм ( рис. 2).

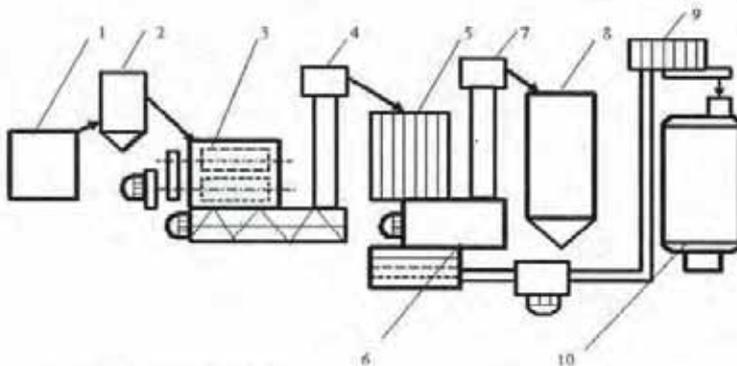


Рис. 2. Технологічна лінія для отримання рослинної олії

Принципова технологічна схема отримання олії повинна включати в себе наступні операції: насіння ріпаку засипається в бункер 1, звідки воно подається на магнітний сепаратор 2, для виділення грубих домішок і очистки. Відсепароване насіння подається на валцевий верстат 3, де подрібнюється. Після цього подрібнене насіння надходить через норію 4 на жорнові 5, де проходить вологу теплову обробку (зволоження, сушіння, обжарювання при температурі 30-35°C) Прожарене насіння надходить на шнековий прес 6, де здійснюється (одно або багаторазове) пресування. Відпресована олія подається на фільтр-прес 9 при температурі 30-35°C. Відфільтрована олія перекачується в ємність для зберігання 10. Макуха через норію 7 подається в збірник 8 і транспортується на переробку на комбінат. Вихід олії становить 30%, макухи 65%, від маси переробленого стандартного насіння. При цьому в макусі залишається ще 8-10% невикористаної олії [3].

У світовому виробництві різних олій лідером є соєва (близько 20 млн. т), другою йде пальмова (до 14 млн. т) і лише на третьому-четвертому місцях знаходиться ріпакова (разом із соняшниковою). Проте, враховуючи реальні можливості вирощування олійних культур для енергетичних потреб в умовах Європи, пріоритетне значення має ріпакова олія, а соняшникова займає вагому другу позицію.

Вимоги до відпресованої ріпакової олії для виробництва палива приведені в таблиці 3.

Ріпак добре вписується у сівозміню з багатьма іншими культурами, що вирощуються в сільському господарстві. Залежність продуктивності ріпаку від попередника приведено в таблиці 4.

Крім того, включення ріпаку в сівозміню позитивно впливає на урожайність інших культур. Це видно на прикладі озимої пшениці, урожайність якої приведена в таблиці 5.

Стан з дослідженнями. Олія є висококалорійна, вона має велику енергетичну віддачу. При згорянні грама ріпакової олії виділяється 9,5 тис. калорій.

Ріпак - надзвичайно цінна кормова культура. При його переробці з кожних 100 кг насіння одер-

Показник	Одиниця виміру	Ріпакова олія
Густина	кг/м <sup>3</sup>	900-930
Вміст сірки	мг/л	<20
Точка запалення	град. С	220
Залишок після коксування (мікро)	% (м/м)	<0,4
Енергетична цінність	мдж/кг	
Вміст попелу (SO <sup>+</sup> )	% (м/м)	<0,01
Вміст води	мг/кг	
Тверді забруднення	мг/кг	
В'язкість, 40 град. С	мм <sup>2</sup> /с	<38
Кислотне число	мг	<2
Число нейтралізації		
Йодове число	КОН/г	
Фосфору	мг/кг	<15

Табл.3. Вимоги до відпресованої ріпакової олії для виробництва палива [2]

Насичення сівміни, %		Урожайність озимої пшениці, ц/га
Олією ріпаком	Олією пшеницею	
16,6	16,6	48,0
33,4	16,6	49,3
50,0	16,6	49,8
50,0	50,0	51,1
	100,0	32,5

Табл. 5. Урожайність озимої пшениці в спеціалізованій ріпаковій сівміні [3]

жують до 41 кг олії та 57 кг макухи. Гектар цієї культури (при врожайності 30 ц/га) забезпечує вихід 1,0-1,3 т олії й 1,6 - 1,8 т шроту, який містить близько 40% добре збалансованого за амінокислотним складом білка. У 100 кг ріпакового шроту міститься в середньому 90 кормових одиниць, коефіцієнт перетравності органічних речовин сягає 71%, в той час як соняшникового - 56%. Ріпаковий шрот переважає соняшниковий і за вмістом незамінних амінокислот: лізину - на 33%, цистину - в 2,1 раза. Тонна ріпакового шроту або макухи дозволяє збалансувати за білком 8-10 т зернофуражу, підвищуючи при цьому вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці з 80 до 110 г [3]. Вміст корисних речовин у ріпакових шротах приведено в таблиці 6.

При переробці ріпакового насіння за безвідходною технологією, крім олії, макухи (шроту), одержують ще цілий ряд цінних продуктів. Зокрема, у процесі очистки олії залишаються фосфати, які йдуть на виробництво харчових і кормових фосфатидних концентратів; сировини, що використовується в миловарній промисловості для одержання жирних кислот; відходи дезодорації та відпрацьований адсорбент - для виготовлення мийних паст.

В таблиці 7 приведено вміст фосфатидів в олії ріпаку та інших олійних культур.

Окрім фосфатидів побічною продукцією виробництва біопалива ріпакової олії є гліцерин, що від-

Попередник	Урожайність, ц/га	Стовість насіння, %	Шрот олії, ц/га
Олія пшениці	29,3	45,4	13,3
Олія ріпаку	29,2	46,5	13,6
Олія льону	24,8	46,4	11,5
Ярмі льону	29,9	45,4	13,6
Горіч	30,5	45,9	14,0
Висів-засівний насіння льону	30,7	44,1	13,5

Табл.4. Продуктивність озимого ріпаку залежно від попередників

Речовина	Шрот ріпаку
Мінеральна речовина	
Кальцій, %	0,68
Мізь, мг/кг	19,4
Залізо, мг/кг	159,0
Магній, %	0,64
Марганець, мг/кг	53,9
Фосфор, %	1,17
Калій, %	1,29
Селен, мг/кг	1,0
Цинк, мг/кг	71,4
Вітаміни	
Хлн, %	0,67
Біотин, мг/кг	0,9
Фолєва кислота, мг/кг	2,3
Гіацин, мг/кг	159,5
Пантотєнова кислота, мг/кг	9,5
Рибофлєвин, мг/кг	3,7
Тіамін, мг/кг	5,2

Табл. 6. Вміст мінеральних речовин і вітамінів у ріпаковому шроті [3]

діляється в процесі виробництва від жирних кислот. Вміст гліцерину в олії ріпаку і оліях інших рослинних культур приведено в таблиці 8.

Назва культури	Вміст фосфатидів
Боби сої	1,2-3,2
Льон без оболочкн	2,19
Насіння ріпаку	1,02-1,20
Насіння льону	0,44-0,73
Насіння коноплі	0,85
Соняшник	0,6-0,84
Бавовна	1,25-1,75
Арахіс	0,44-0,62

Табл. 7. Вміст фосфатидів у олійних культурах [4]

Назва	Вміст 100-% гліцерину
Олія соняшнєву	10,60
Олія хлопку	10,60
Олія пєсєу	10,30
Олія ріпаку	9,80
Олія сої	10,30

Табл. 8. Теоретичний вміст гліцерину в чистих оліях [5]

Після збирання врожаю насіння в полі залишається солома (від 2 до 6 т/га), яку здебільшого спалюють. Дослідження ж показали, що з ріпакової соломи можна виготовляти папір, целюлозу, целюлозно-стружкові плити. При цьому вихід паперового напівфабрикату сягає 50%. З кожної тисячі гектарів ріпакового поля можна виробити до 2 тис. т паперу. Такі технології ус-

пішно застосовуються у Великобританії, Угорщині, Іспанії, Португалії.

В Інституті упродовж ряду років одержано урожай зеленої маси озимого ріпаку в озимих проміжних посівах 340-360 ц/га, вихід кормових одиниць з гектара при цьому становив 36-38 ц і 3,5-4,2 ц перетравного протеїну. Поживні рештки озимого ріпаку дають урожай 220-260 ц, або 32-34 ц кормових одиниць і 5-5,2 ц перетравного протеїну з гектара.

Використання ріпаку у проміжних посівах дозволяє одержувати дешеві зелені корми, продовжуючи дію зеленого конвеєра на 2,0-2,5 місяці, економити 10-15% кормів для зимово-стійлового періоду.

Ріпак служить джерелом поповнення запасів органічних речовин ґрунту при використанні його на сидерати. Приорювання зеленої маси в поживних рештках (220-240 ц/га) рівноцінне внесенню 18-20 т гною на гектар.

Добре відома користь ріпаку і як раннього медоноса, період цвітіння якого триває від 15 до 25-30 днів. За цей час з гектара посівів можна заготовити до 80-90 кг меду.

Виробники синтетичних мийних засобів (СМЗ) також переорієнтовуються на застосування ріпакової олії, зокрема, в пральних порошках, милі, дисперсійних речовинах, емульгаторах, пінистих й антипінистих речовинах, розчинниках [3].

### Висновки

Більшість двигунів, що використовуються в сільському господарстві працюють на дизельному пальному, однією з найбільш вірогідних альтернатив якому згідно фізико-хімічних властивостей і простоти отримання в агрокліматичних умовах Європи є ріпакова олія. Ріпакова олія сама по собі є продуктом виробництва сільського господарства, що, в свою чергу, створює унікальну нагоду для агропромислового комплексу перетворитись із споживача енергії у її виробника. Крім того, ріпак є добрим попередником у сівозміні, його солома є придатною сировиною для виробництва паперу, шрот ріпаку може бути цінним кормом для свійських тварин, з олії під час виробництва на її базі пального виділяються два побічні продукти: фосфатиди і гліцерин, що також, в свою чергу, можуть бути використані в господарських цілях.

### Перспективи подальших досліджень

Ріпак - надзвичайно цінна рослина в науковому плані. Завдяки своїй генетичній пластичності він став об'єктом аерокосмічних досліджень під час польоту українського космонавта Л. Каденюка за спільною американсько-українською програмою 1997 року. Відкриваються великі перспективи використання ріпаку для найновіших досягнень у галузі генної інженерії, зокрема, створення трансгенних рослин, нові властивості яких мають важливе значення для сільськогосподарських рослин: їхня стійкість до хвороб і шкідників, вміст олії та білків. До ознак, які впливають на якість продукції, можна віднести можливість маніпулювання молекулярною масою жирних кислот, що дасть змогу використовувати трансгенні рослини ріпаку як живі фабрики виробництва вуглеводної сировини з заданими властивостями, наприклад, для виготовлення маргаринів, дизельного пального, мастил, косметики, ліків, пластифікаторів.

Недарма на Всесвітньому конгресі з питань ріпаківництва (Кембрідж, 1995) ріпак визнано найперспективнішою олійною культурою, олія якої є найціннішою серед усіх інших [3].

### Література

1. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников - опыт и перспектива. - К.: Наук. думка, 1999. - 320 с.
2. Дубровін В.Д., Корчемний М., Масло І. та ін. Біопалива, технології, машини і обладнання. - К.: Центр тех. інформації "Енергетика та електрифікація", 2004. - 256 с.
3. Гайдаш В.Д., Клімчук М.М. Ріпак. - Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. - 224 с.
4. Гармаш Г.С. Фосфатиды, их получение и применение. - Х.: Науч. тех. о-во пищевой промышленности. Укр. науч. исслед. Ин-т масложировой пром-сти, 1958. - 24 с.
5. Бухарин В.В. Расщепление жиров и получение глицерина. - М.: Пищепромиздат, 1950. - 72 с.

# ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТЕНДОВИХ ВИПРОБУВАНЬ ОКРЕМОГО КОЛЕСА З ПНЕВМАТИЧНОЮ ШИНОЮ

УДК 629.11

*Розроблений комплекс вимірювальних датчиків і виконаний підбір реєструючої апаратури для експериментальної оцінки тягловозчіпних властивостей окремого колеса з пневматичною шиною в лабораторних умовах на стаціонарному стенді.*

*The complex of measuring gauges is developed and selection of a data-acquisition equipment for an experimental estimation of traction-clutch properties of a separate wheel with the pneumatic trunk in laboratory conditions at the stationary stand is executed.*

**Ключові слова:** датчики, колеса, пневматичні шини, протектор шини, реєструюча апаратура, випробування, тягловозчіпні властивості.

Для забезпечення експериментального підтвердження теоретичних досліджень в окремих технічних галузях застосовуються різні інформаційно-вимірювальні комплекси (ІВК), у яких реєстрація вимірювальної інформації, що надходить, як правило, від аналогових датчиків, здійснюється за допомогою світлопромених осцилографів (з записом на звичайний фоторулонний папір або на фотоплірку УФ-67) [1], цифродрукуючих пристроїв і магнітометрів з записом відповідно на паперовий або магнітний носій для наступної обробки на ЕОМ [2, 3] або безпосередньо через аналого-цифровий перетворювач (АЦП) на ПЕОМ [4].

Важливим етапом розробки ІВК, в першу чергу, є визначення мінімально необхідної кількості датчиків для забезпечення максимальної інформативності процесу, що дослід-

## Мета і постановка задачі

Розробка комплексу вимірювальних датчиків, підбір реєструючої апаратури та її розміщення на об'єкті для експериментальної оцінки тягловозчіпних властивостей окремого колеса з пневматичною шиною в лабораторних умовах на стаціонарному стенді.

## Виклад основного матеріалу

Для побудови експериментальної тягової характеристики самохідного транспортно-технологічного засобу (тягача, землерійно-транспортної машини та ін.) шляхом проведення тягових випробувань у польових умовах і наступної оцінки його тягловозчіпних властивостей (без обліку енергетичних витрат силової установки) необхідно вимірювати (за допомогою датчиків) і фіксувати на якому-небудь носії (за допомогою реєструючої апаратури), як мінімум, значення наступних параметрів [5]: крутний момент, що підводиться до рушя

**ПЕЛЕВІН**  
Леонід Євгенійович,  
к.т.н., проф.  
(КНУБА, Київ)

Протягом багатьох років є членом Вченої Ради та методичної Ради КНУБА, Вченої та методичної Ради факультету автоматизації і інформаційних технологій. За успішну і плідну роботу у галузі науки і техніки та підготовку висококваліфікованих спеціалістів нагороджений 1 медаллю і 2 почесними знаками

**АРЖАЄВ Г.О.**,  
магістр (МБК  
КНУБА, Миколаїв);

**БАЛІАКА М.М.**,  
аспірант (КНУБА,  
Київ)

машини –  $M_x$ ; силу тяги машини –  $T$ ; теоретичну  $V_T$  і дійсну  $V_D$  швидкості руху машини; час досліду –  $t$ .

Для експериментальної оцінки тягловозчіпних властивостей окремого колеса з пневматичною шиною в лабораторних умовах на запропонованому стаціонарному дослідницькому стенді [6], у доповнення до переліченого, бажано вимірювати і фіксувати ще і наступні параметри, які необхідні для експериментального підтвердження теоретичних досліджень: радіальну –  $\Delta_r$ , тангенційну –  $\Delta_T$  і бокову (при криволінійному русі) –  $\Delta_E$  деформації шини; нормальні напруження в області контакту шини з опорною поверхнею (по виступу –  $\sigma_B$  і лобовій поверхні –  $\sigma_L$  ґрунтозацепу); швидкість проковзування елемента протектора шини в області її контакту з опорною поверхнею –  $\Delta V_{Dx}$ ; кут контакту протектора шини з опорною поверхнею –  $\varphi_x$ .

В основу всіх датчиків для вимірювання зазначених вище параметрів покладені різні перетворювачі механічних величин в електричні сигнали (ПМВЕС) [7]; загальна характеристика датчиків ІВК для стенда [6] наведено в табл. 1.

В якості ПМВЕС в датчиках  $M_x$ ,  $M_T$ ,  $\sigma_B$ ,  $\sigma_L$  і  $\Delta V_{Dx}$  (див. табл. 1) використовуємо кремнієві напівпровідни-

кові тензорезистори КТД2А і КТЭ2А за ТУ АО.336.235 (Росія), табл. 2. Схеми і технологія наклеювання, з'єднання у вимірювальні напівмості і термокомпенсування вказаних тензорезисторів наведено в [8].

Конструктивна схема датчиків  $\sigma_B$  і  $\sigma_L$  (див. табл. 1) наведено на рис. 1, а електрична схема їх вимірювального тракту – на рис. 2, а.

Датчик містить циліндричний корпус 1 з внутрішнім упорним буртом у верхній та різбовий отвір у нижній частині. В різбовому отворі корпусу 1 встановлена регулююча кришка 2. Між ступінчастим циліндром з діаметрами  $d$  та  $D$  3, з одного боку, та регулюючою кришкою 2, з іншого, послідовно розташовані шарова опора 4, пружний елемент 5 у вигляді плоского розрізного кільця та шарова опора 6. На площадку лиски 7 пружного елемента 5 наклеєні паралельно один до одного два напівпровідникових тензорезистора 8, один з яких КТД2А, а інший – КТЭ2А. Тензорезистори 8 під'єднані до напівмостової схеми для вимірювання деформацій стиснення зовнішніх волокон лиски 7 при деформуванні пружного елемента 5.

Виводи 9 вимірювального напівмоста через отвір 10 у корпусі 1 з'єднуються з вимірювальним обладнанням

Призначення і позначення датчика	Тип перетворювача механічної величини в електричний сигнал	Джерело інформації
Датчик для вимірювання реактивного крутного моменту на нерухомій шківі ведучого моста – $M_x$	Тензометричний на основі кремнієвих напівпровідникових тензорезисторів	[8]
Датчик для вимірювання гальмового моменту на осі поворотної підпори – $M_T$		[9]*
Датчик нормальних контактних напружень по виступу ґрунтозацепу – $\sigma_B$		
Датчик нормальних контактних напружень по лобовій поверхні ґрунтозацепу – $\sigma_L$	Комутуючий на основі герметизованого магнітокеріваного контакту (геркону)	[10]
Датчик швидкості проковзування елемента протектора шини в області її контакту з опорною поверхнею – $\Delta V_{Dx}$		[7]
Датчик частоти обертання колеса – $n_x$		
Датчик частоти обертання поворотної підпори – $n_{III}$	Безконтактний оптрорезистивний	[11]*
Датчик радіальної – $\Delta_r$ , тангенційної – $\Delta_T$ і бокової – $\Delta_E$ деформацій шини		Контактний потенціометричний
Датчик кута контакту протектора шини з опорною поверхнею – $\varphi_x$	Контактний	[7]

\* Спільні розробки авторів; \*\* – у випадку необхідності

Табл. 1. Загальна характеристика датчиків запропонованого ІВК

Модель	Тип елемента	Довжина кристала, мм	Номинальний опорний опір - R <sub>0</sub> , Ом	Коефіцієнт температурної чутливості, %/°C (за білкою)	Температурний коефіцієнт, %/°C (за білкою)	
					опору - ТКР	чутливості - ТКЧ
КТД2А	p	2	110±5%	+100	+0,4	-0,4
КТЭ2А	n		80±5%	-100		

Табл. 2. Основні параметри тензорезисторів КТД2А і КТЭ2А

11 (тензостанцією [8] та будь-яким реєструючим приладом 12). Для забезпечення центрування пружного елемента 5 відносно поздовжньої осі Z-Z датчика в торцях пружного елемента 5 та на торцевих поверхнях ступінчатого циліндра 3 і регулюючої кришки 2, які контактують з шаровими опорами 4 і 6, виконані відповідно фаски та конічні заглиблення. Для обертання регулюючої кришки 2 навколо центральної поздовжньої осі Z-Z датчика, на її вільній торцевій поверхні виконаний шліц 13 під викрутку.

Для компенсації температурних деформацій між торцями внутрішнього упорного бурта корпусу 1 та бурта діаметром D ступінчатого циліндра 3 встановлено пружну прокладку 14 з гуми.

Датчик працює наступним чином. При впливі на поверхню вільного кінця (діаметром d) ступінчатого циліндра 3 нормальних контактних напружень він переміщується вздовж осі Z-Z в корпусі 1, при цьому шарові опори 4 і 6, діючи на пружний елемент 5, змушують його розтискатись, а зовнішні волокна лиски 7, відповідно, працювати на стиснення. Тензорезистори 8 перетворюють деформацію зовнішніх волокон лиски 7 пружного елемента 5 у зміну їх електричних опорів. Так як один з напівпровідникових тензорезисторів володіє позитивним, а інший – негативним тензоефектом (див. табл. 2), то при деформації стискання зовнішніх волокон лиски 7 пружного елемента 5 тензорезистор КТД2А буде збільшувати свій електричний опір, а КТЭ2А – зменшувати. Зміну електричного опору тензорезисторів 8, що являють собою напівміст, вимірюється обладнанням 11 та фіксується реєструючим пристроєм 12.

В основу технічного рішення датчика швидкості проковзування довільного елемента ξ протектора шини в області її контакту з опорною поверхнею – ΔV<sub>ГК</sub> покладено датчик прискорень елемента протектора шини – ΔV<sub>ГК</sub> [10], конструкція якого, в розробці авторів, наведено на рис. 3.

Датчик складається з корпусу 1, мембрани (пружного елемента) 2 з наклеєними на неї тензорезисторами 3 (КТД2А і КТЭ2А), що з'єднанні за напівмостовою схемою. Мембрана 2 встановлена в центруючу проточку діаметром d в корпусі 1 і притиснута до нього гайкою 4. Через торцьовий отвір 5 у нижній частині корпусу 1 його порожнина заповнюється ртуттю 6 і герметизується гвинтом 7. Виводи а, б і в вимірювального напівмосту (див. перетин А-А на рис. 3) крізь отвір 8 гайки 4 підводяться до струмознімача колеса. Датчик встановлюють в одному з виступів протектора шини в її центральній площині обертання по напрямленню руху колеса.

При проковзуванні довільного ξ елемента протектора шини відносно опорної поверхні зі швидкістю ΔV<sub>ГК</sub> і, відповідно, з прискоренням ΔV<sub>ГК</sub> на мембрану

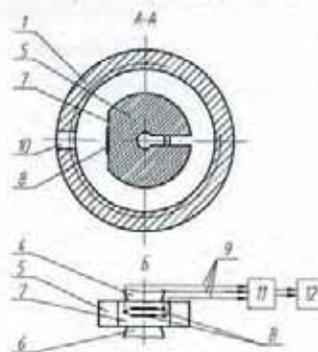
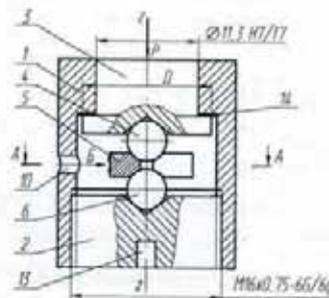


Рис. 1. Датчик нормальних напружень

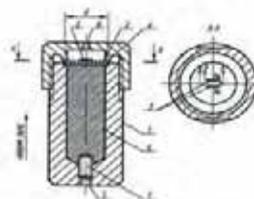


Рис. 3. Датчик швидкості проковзування довільного елемента ξ протектора шини в області її контакту з опорною поверхнею – ΔV<sub>ГК</sub>

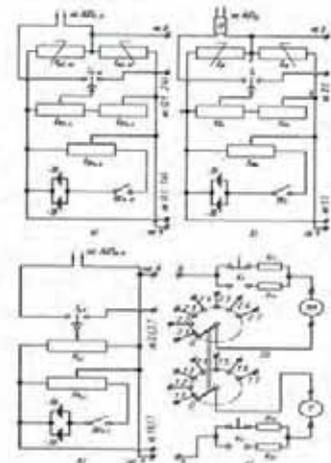


Рис. 2. Принципові електричні схеми вимірювальних трактів датчиків: а) –  $M_x, M_r, \sigma_p, \sigma_k$ ; б) –  $\Delta V_{ГК}$ ; в) –  $\Delta \tau, \Delta t$  (за технічним рішенням [12] або [13]); г) – комутаційний блок для візуального контролю рівня сигналу датчиків

(пружний елемент) 2 з боку об'єму ругті 6, яка заповнює порожнину корпусу 1, буде діяти інерційна сила  $F_j = m \cdot \Delta \dot{V}_{\text{ПГ}}$  (де  $m$  – маса об'єму ругті), яка буде деформувати мембрану 2 і наклеєні на неї тензорезистори 3, змінюючи опір  $R$  (відповідно до табл. 2) одного на  $+\Delta R_1$ , а другого на  $-\Delta R_2$ , тоді в вимірювальній діагоналі моста буде протікати струм  $\Delta I$

$$\Delta I = k_1 (\Delta R_1 + \Delta R_2 - \Delta R_2) = k_1 k_2 \Delta P_j = k_1 k_2 k_3 \Delta \dot{V}_{\text{ПГ}}$$

де  $k_1, k_2, k_3$  – коефіцієнти пропорційності перетворення відповідно величин  $(\Delta R_1 + \Delta R_2 - \Delta R_2)$ ,  $\Delta P_j$  і  $\Delta \dot{V}_{\text{ПГ}}$  в електричний струм.

Якщо в вимірювальну діагональ моста ввести інтегруючу ланку ІІ (на основі операційного підсилювача зі зворотним зв'язком), то на виході датчика виникне сигнал, пропорційний  $\Delta \dot{V}_{\text{ПГ}}$ ; електрична схема вимірювального тракту датчика  $\Delta \dot{V}_{\text{ПГ}}$  наведена на рис. 2, б.

Датчики частоти обертання колеса –  $n_K$  і поворотної підпори –  $n_{\text{ПП}}$  ственду виконані (рис. 4) на основі герметизованих магнітокерованих контактів (герконів).

Кожний з датчиків  $n_K$  і  $n_{\text{ПП}}$  складається з 12-ти постійних магнітів 1 циліндричної форми, розташованих в оправках 2, які з кроком  $30^\circ$  встановлені на торці диска колеса 3 або на торці поворотної частини опорно-поворотного круга поворотної підпори і магнітокерованого контакту (геркону) 4, що встановлений на нерухомій частині – мості колеса або опорно-поворотного круга [6].

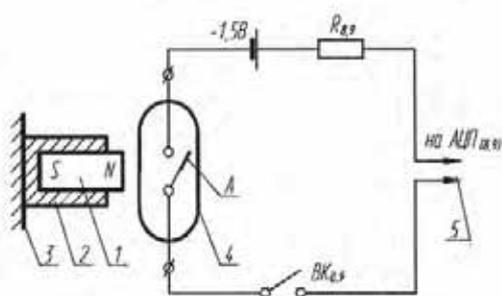


Рис. 4. Схема принципова електрична датчиків  $n_K$  і  $n_{\text{ПП}}$ : А – матеріал контакту, що володіє магнітними властивостями

При дослідженні на стенді [6] шин розмірами від 21.00-33 (570-838) до 27.00-33 (760-838) і більш при русі по криволінійній траєкторії радіусом  $R_0 = 7,0$  м бокові деформації шин практично піддаються не буде [14], тому в процесі експериментальних досліджень тягово-

зчіпних властивостей шини при "прямолінійному русі" достатньо виміряти два компоненти її деформації – радіальну ( $\Delta_P$ ) і тангенціальну ( $\Delta_T$ ). Однак для визначення розрахунковим шляхом будь-якої з трьох компонент у безконтактному опторезистивному трьохкомпонентному датчику деформацій шини [11] необхідно обов'язково замірити кожну з них. Можливості стандартного струмозмінювача колеса за кількістю забезпечуємих ним електричних ланцюгів обмежені, а кожний з 3-х лінійних опторезисторів датчика має чотири виходи [15], тому для вимірювання деформацій  $\Delta_P$  і  $\Delta_T$  або тільки  $\Delta_P$  можна рекомендувати прилад для вимірювання деформацій пневматичної шини [12, 13] на основі контактних кругових потенціометрів, що має по три виходи з кожного датчика (електрична схема вимірювального тракту датчика, в даному випадку, показана на рис. 2, в).

Датчик кута контакту протектора шини з опорною поверхнею –  $\varphi_K$  у конструктивній розробці авторів показаний на рис. 5. Датчик складається з корпусу 1, в якому встановлений підпружинений шток 2, що взаємодіє з пружиною стиснення 3. Вільний кінець 4 штока 2 з'єднаний з контактом 8, а на корпусі 1 встановлений контакт 9, які нормально замкнуті до входу елемента протектора шини, де розташований, в контакт з опорною поверхнею. На нижньому торці корпусу 1 встановлена захисна шайба 10 з протекторної гуми.

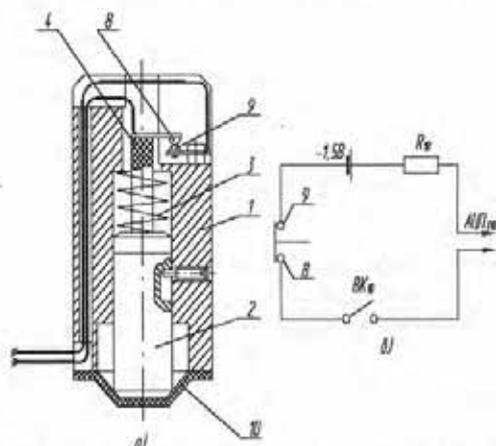


Рис. 5. Датчик кута контакту протектора шини з опорною поверхнею –  $\varphi_K$  а) – конструктивне рішення; б) – принципова електрична схема

При дослідженні взаємодії колеса з пневматичною шиною з поверхнею, що не деформується, тобто ас-

фальго- або цементобетонною, в якості датчика  $\Delta V_{ПК}$  можливо використання індукційного приладу для вимірювання швидкості проковзання елементів протектора пневматичної шини [16], який, крім того, виконує одночасно і функції датчика  $\varphi_x$ .

Розміщення датчиків  $\Delta T$  і  $\Delta P_y$  порожнинні та датчиків  $\sigma_B$ ,  $\sigma_L$ ,  $\Delta V_{ПК}$  і  $\varphi_x$  в протекторі шини наведено на рис. 6. Способи передачі вимірюваної інформації, що надходить від датчиків, і варіанти розміщення реєструючої апаратури наведено в табл. 3.

Спосіб передачі вимірюваної інформації, що надходить від датчиків	Варіанти розміщення реєструючої апаратури	
Кабельні лінії	на рухомій частині стенду (1.1)	на площадці поруч зі стендом (1.2)
Радіотелеметрія	на площадці поруч зі стендом (2)	

Табл. 3. Способи передачі вимірюваної інформації від датчиків і варіанти розміщення реєструючої апаратури

Слід відзначити, що спосіб передачі вимірюваної інформації від датчиків з використанням радіотелеметричного каналу (див. табл. 3) найбільш прогресивний, але потребує великих витрат і ретельного налагодження (юстирування) всього вимірювально-інформаційного тракту від датчиків до процесора ЕОМ.

У запропонованому стенді [6] вся реєструюча і допоміжна апаратура розміщується на рамі поворотної підпори стенду (варіант 1.1, див. табл. 3). В якості реєструючої апаратури пропонується використовувати ПЕОМ типу Notebook, який за допомогою інтерфейсу USB через електронний блок у вигляді аналого-цифрового / цифрово-аналогового перетворювача (АЦП-ЦАП) моделі Е14-440 ([www.holit.com.ua](http://www.holit.com.ua)) підключається до виходів датчиків відповідних вимірювальних параметрів від блока живлення і балансування датчиків (БЖБ).

Сигнали від датчиків, розташованих у порожнині ( $\Delta T$  і  $\Delta P$ ) і в протекторі ( $\sigma_B$ ,  $\sigma_L$ ,  $\Delta V_{ПК}$ ,  $\varphi_x$ ) шини, тобто на рухомій частині об'єкта, передаються на нерухомий блок живлення і балансування (БЖБ) [8] через

торцевий 18-ти канальний (у робочій комплектації) ртутноамальгований струмознімач марки ТТРА-18 конструкції дослідного заводу Солнечногорської машино-випробувальної станції (Росія).

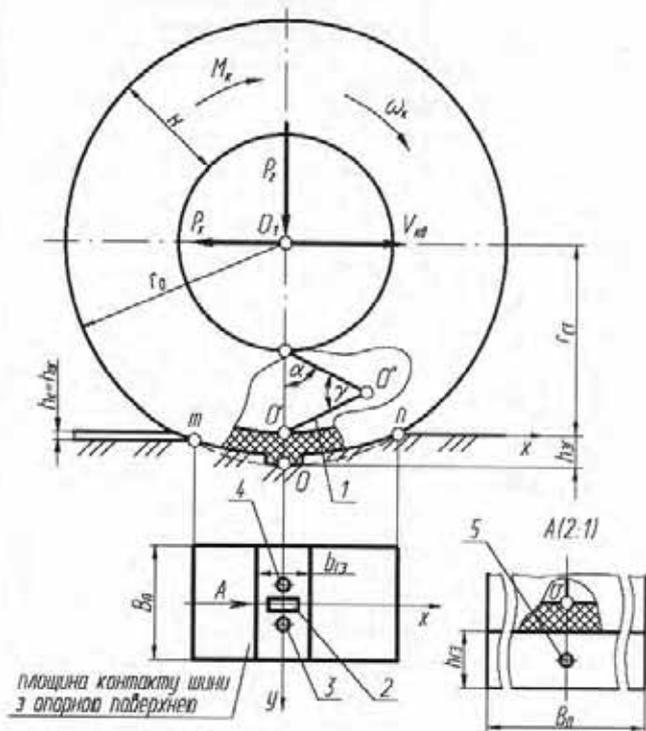


Рис. 6. Схема розміщення датчиків  $\Delta T$ ,  $\Delta P$ ,  $\sigma_B$ ,  $\sigma_L$ ,  $\Delta V_{ПК}$ ,  $\varphi_x$ : 1 – датчик  $\Delta T$  і  $\Delta P$  (за [12] або [13]); 2 – датчик  $\varphi_x$ ; 3 – датчик  $\sigma_B$  [9]; 4 – датчик  $\sigma_L$ ; 5 – датчик  $\Delta V_{ПК}$ ;  $b_1$ – $b_2$ ;  $h_1$ – $h_2$  – відповідно ширина і висота ґрунтозацепу протектора

Сигнал від датчика передається з вихідного валу опічного редуктора приводу опорно-поворотного круга [6] на БЖБ через торцевий 6-ти канальний (у робочій комплектації) ртутноамальгований струмознімач марки ТТРА-6.

Блочна електрична схема ІВК (в запропонованій комплектації, див. табл. 1) наведена на рис. 7.

### Висновки

Запропоновано інформаційно-вимірювальне забезпечення стендових випробувань окремих крупногабаритних пневматичних шин транспортно-технологічних засобів для дослідження їх тягово-зчіпних властивостей.

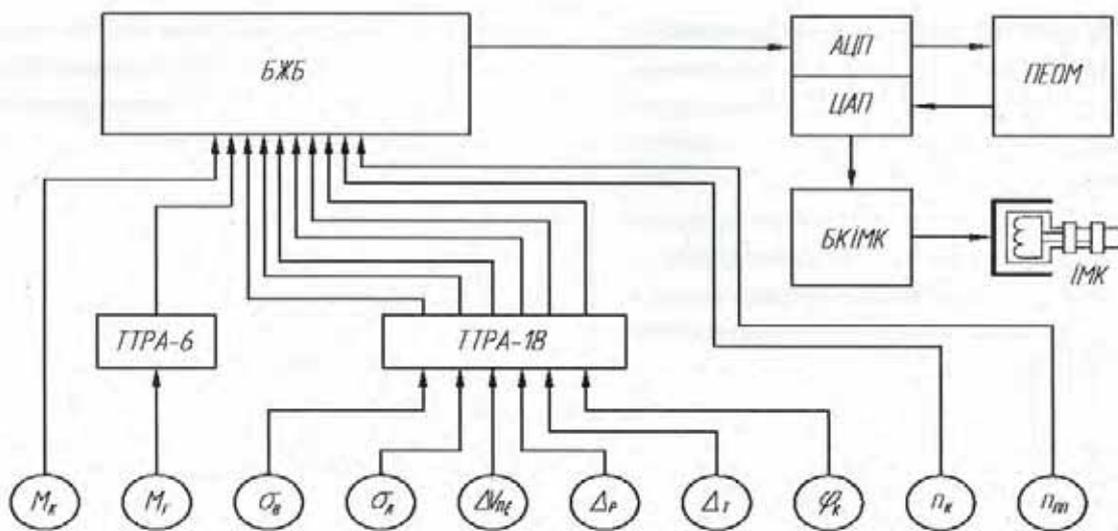


Рис. 7. Блочна електрична схема ІВК стенда [6]: БЖБ – блок живлення і балансування датчиків; ТТРА-6, ТТРА-18 – струмозмінювачі;  $M_x, M_y, \dots, \pi_m$  – датчики відповідних вимірювальних параметрів (див. позначення в табл. 1); АЦП, ЦАП – електронний блок; БКІМК – блок керування ІМК 7 [6]

### Література

1. Артамонов В.М., Лебедев Г.П., Хренков П.И. Светолучевые осциллографы. – Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1982. – 104 с.
2. Иофинов С.А., Райхлин Х.М. Приборы для учета и контроля работы тракторных агрегатов (теория, проектирование и расчет). – М.-Л.: Машиностроение, 1972. – 224 с.
3. Коробейников А.Т., Лихачев В.С., Шолохов В.Ф. Испытания сельскохозяйственных тракторов. – М.: Машиностроение, 1985. – 240 с.
4. Зарецкий З.А., Агеїв В.Б., Звездін О.М., Момот В.С. Бортовой измерительный комплекс для проведения дорожных испытаний дорожных транспортных средств // Автомобильный транспорт / Сб. науч. тр. – Харьков. – 2001. – Вып. 7-8. – С. 205-206.
5. ГОСТ 27247-87. Машины землеройные. Метод определения тяговой характеристики. Введ. 01.01.1988. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 13 с.
6. Патент України №14456, G01 M17/02 "Стенд для дослідження роботи колеса з пневматичною шиною" / Г.О. Аржаєв, М.М. Балака, Л.Є. Пелевін (Україна). – u2005 11129; Заявлено 24.11.2005; Опубл. 15.05.2006, Бюл. №5.
7. Электрические измерения неэлектрических величин / А.М. Туричин., П.В. Новицкий, Е.С. Левшина и др.; Под ред. П.В. Новицкого. Изд. 6-е, перераб. и доп. – Л.: Энергия, 1977. – 576 с.
8. Аржаєв Г.А., Никаноров Е.И., Нилов В.И., Щербинин М.И. Применение полупроводниковых тензорезисторов для исследования строительных и дорожных машин // Стр. и дор. машины. – 1974. – № 8. – С. 17-19.
9. Патент України №12361, G01 L1/04 "Силосимірювальний прилад" / Аржаєв Г.О., Балака М.М., Деордієв С.І., Пелевін Л.Є. (Україна). – u2005 03103; Заявлено 05.04.2005; Опубл. 15.02.2006, Бюл. №2.
10. Белов Л.Е. Исследование процесса проскальзывания пневматической шины в области контакта // Каучук и резина, 1971. – № 8. – С. 38-41.
11. Патент України №11944, G01 M17/02 "Прилад для вимірювання деформацій пневматичної шини" / Аржаєв Г.О., Балака М.М., Пелевін Л.Є. (Україна). – u2005 06872; Заявлено 12.07.2005; Опубл. 16.01.2006, Бюл. №1.
12. Патент України №11841, G01 M17/02 "Прилад для вимірювання деформацій пневматичної шини" / Аржаєв Г.О., Балака М.М., Пелевін Л.Є. (Україна). – u2005 06217; Заявлено 23.06.2005; Опубл. 16.01.2006, Бюл. №1.
13. А.с. №985735, МКИ G01M 17/02. Устройство для измерения деформаций пневматической шины / П.А. Ульянов, Г.А. Аржаєв, П.И. Никулин, А.Г. Смирнов. – 3264348/27-11; Заявлено 25.03.81; Опубл. 30.12.82, Бюл. 48.
14. Смирнов А.Г. Исследование скольжения пневматической шины колесного движителя при криволинейном движении; Автореф. дис. к.т. н. – Харьков, 1981. – 19 с.
15. Марченко А.Н. и др. Полупроводниковые сенсорные потенциометрические элементы / А.Н. Марченко, С.В. Свечников, А.К. Смовж; Под ред. С.В. Свечникова. – М.: Радио и связь, 1988. – 192 с.
16. Патент України №12671, G01 M17/02 "Індукційний прилад для вимірювання швидкості проколювання елементів протектора пневматичної шини" / Аржаєв Г.О., Балака М.М., Пелевін Л.Є., Чередицький В.М. (Україна). – u2005 08426; Заявлено 30.08.2005; Опубл. 15.02.2006, Бюл. №2.

# С.Ю. ВИТТЕ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТАРИФНАЯ РЕФОРМА 8 МАРТА 1889 ГОДА

(к вопросу о балансе предпринимательских интересов и  
экономической политики)

*Начало политической карьеры Сергея Юльевича Витте (1849-1915) - выдающегося государственного деятеля последних десятилетий царской России - связано с подготовкой и проведением в конце 80-х гг. XIX в. тарифной реформы на железнодорожном транспорте. Имевший значительный практический опыт эксплуатации железных дорог и обладавший обширными теоретическими познаниями С.Ю. Витте стал первым директором образованного по закону от 8 марта 1889 г. Департамента железнодорожных дел Министерства финансов. Реформа сыграла заметную роль в экономическом развитии страны в последующие десятилетия, превратив железнодорожные тарифы в эффективное орудие проведения политики индустриализации, а также поощрения расширения и товаризации сельскохозяйственного, в первую очередь зернового, производства.*

Острый общественный интерес к опыту российских реформ, деятельности выдающихся реформаторов и истории предпринимательства обусловил появление ряда работ о С.Ю. Витте.

Задача настоящей статьи - показать деятельность Витте на частных железных дорогах, а также первые его шаги на государственном поприще. Рассмотрение предыстории тарифной реформы с точки зрения баланса предпринимательских интересов и решения задач экономической политики позволяет глубже исследовать предпосылки и конкретные условия ее проведения.

Официальная концепция осуществления реформы 8 марта 1889 г. была изложена в юбилейных очерках истории Министерства финансов и Департамента железнодорожных дел. Как подчеркивалось в этих изданиях, проведение железнодорожной тарифной реформы было вызвано бесконтрольностью и неразберихой, царившими в тарифной сфере, необходимостью положить конец их негативным последствиям: срыву таможенной политики, ухудшению торговых и производственных условий для ряда регионов. Кроме того, указы-

валось на настоятельную потребность преодоления конкуренции железных дорог, разорительной для казны, вынужденной приплачивать по гарантии терпящим убытки частным акционерным обществам.

В советской историографии суть реформы 8 марта 1889 г. была справедливо определена как переход к государственному регулированию тарифов на железнодорожном транспорте. Вместе с тем в исследовательских работах в той или иной степени нашла отражение высказанная в "Воспоминаниях" С.Ю. Витте далеко не бесспорная точка зрения о коррумпированности Министерства путей сообщения, всецелой его подчиненности интересам частных железнодорожных обществ и "железнодорожным королям".

В конце 60-х г. XIX в. железнодорожное строительство достигло небывалого прежде размаха. Правительственная гарантия получения твердого дохода на вложенный в железнодорожное дело капитал и ряд других льготных условий обусловили лихорадочное возникновение десятков акционерных железнодорожных обществ.

**СЛЕПНЕВ Игорь,**  
кандидат исторических наук,  
главный специалист  
Российского гуманитарного  
научного фонда.



Рис. 1. С.Ю. Витте

Эти обстоятельства, несомненно, способствовали выбору жизненного пути безземельным дворянином Сергеем Витте. Заметную роль в его судьбе сыграл дядя - известный военный публицист и общественный деятель Р.А. Фадеев. После окончания физико-математического факультета Новороссийского (в Одессе) университета С.Ю. Витте в мае 1870 г. поступил служить на казенную Одесскую железную дорогу. По рекомендации министра путей сообщения В.А. Бобринского,

знакомого с Фадеевым, Витте в течение полугода прошел ступени служебной лестницы от должностей кассира, контролера, ревизора движения до помощника начальника и начальника станции и приобрел опыт работы в службе эксплуатации железной дороги.

2 июня 1870 г. концессия на Одесскую ж.д. была передана "Русскому обществу пароходства и торговли" (РОПиТ), пользовавшемуся значительной поддержкой правительства. Служебному продвижению С.Ю. Витте способствовал князь А.И. Бярятинский, хорошо знавший семейство Фадеевых и родителей Витте по службе на Кавказе. В конце января 1871 г. он направил рекомендательное письмо директору общества Н.М. Чихачеву с просьбой дать

Витте "ход по службе". В ответном письме Чихачев охарактеризовал 22-летнего Витте как одного из самых "способных, трудолюбивых и многообещающих молодых людей" и любезно обещал "воспользоваться первым случаем, чтобы улучшить его положение".

С.Ю. Витте действительно сумел подтвердить данные ему характеристики и оправдать оказанное доверие. Об этом свидетельствует факт представления им с начала 70-х гг. интересов Одесской ж.д. на общих и групповых железнодорожных съездах.

Будучи помощником начальника железной дороги, он принимал участие в одном из первых заседаний съезда представителей железных дорог 3-й

группы в качестве совещательного члена при представителе РОПиТ и Одесской ж.д. Н.Н. Суцеве [11]. Регулярное участие Витте как представителя дороги на съездах группы началось с апреля 1874 г. [12].

На железнодорожных съездах С.Ю. Витте быстро обратил на себя внимание. На IV Общем железнодорожном съезде (ноябрь 1872 г.) при обсуждении вопроса об ответственности за убытки, понесенные товароотправителями по вине железных дорог, он продемонстрировал высокую компетентность в юридических и тарифных тонкостях железнодорожного дела. На этом съезде была предпринята одна из первых попыток решения спорных вопросов перевозок совместно с представителями интересов грузоотправителей [13]. Витте аргументированно выступил против предъявленного депутатами-предпринимателями требования к железным дорогам принять полную ответственность за убытки товароотправителей. Он привел пример постановки страхового дела во Франции, где на железных дорогах в зависимости от степени страховой ответственности применялось два типа тарифов - высший и низший. В заключение Витте указал на то, что действовавшие на железных дорогах тарифы в интересах развития торговли значительно ниже разрешенного уставами общества максимума, и поставил участников переговоров перед выбором - либо увеличить провозную плату для образования особого страхового фонда, либо сохранить ограниченную ответственность дорог с одновременным введением страхования товаров.

Блестящее выступление Витте и проявленное им искусство ведения переговоров повлияли на согласование позиций участников съезда. В итоге было принято решение создать особую комиссию для более тщательного изучения двух предложенных систем ответственности железных дорог (от Одесской ж.д. в нее вошел Н.Н. Суцев).

На этом съезде С.Ю. Витте был избран в особую комиссию по рассмотрению предложенного А.А. Вендрихом проекта Центрального счетного бюро. Вендрих, основываясь на своей практике организации перевозок на Балтийской ж.д., предлагал установить порядок рационального использования отдельными железнодорожными обществами подви-



Рис. 2. Р.А. Фадеев

жного состава всей сети. Для решения проблемы взаиморасчетов он рекомендовал применить опыт Центрального счетного железнодорожного бюро в Лондоне. Большинство представителей железных дорог высказалось против осуществления проекта Вендриха, посчитав его преждевременным. Тем не менее, опыт обсуждения этого проекта, по-видимому, не прошел бесследно. Нет причин сомневаться в том, что в той или иной степени он был учтен Витте спустя полтора десятилетия при разработке структуры тарифных учреждений Министерства финансов.

Служба Витте на железной дороге едва не прервалась из-за случившейся в конце 1875 г. Тилигульской катастрофы, сопровождавшейся массовой гибелью людей. В газетах появился ряд статей, бичевавших беспорядки на железнодорожном транспорте, рисовавших железнодорожные общества как своеобразные "государства в государстве". Хотя катастрофа произошла в результате халатности дорожного мастера, к тому же скрывшегося с места происшествия, под давлением общественного мнения к суду были привлечены С.Ю. Витте и Н.М. Чихачев.

Всплеск недовольства частными железными дорогами в прессе и обществе, не остался без реакции со стороны Общего съезда представителей русских железных дорог. В декабре 1875 г. председательствовавший от правительства на VII очередном съезде инженер генерал-майор П.П. Зуев определил деятельность съездов как несомненно полезную для железнодорожного Предпринимательства. Он подчеркнул, что только всестороннее и объективное обсуждение всех вопросов "умиротворит... противоположные интересы, сталкивающиеся в громадном деле железнодорожной эксплуатации". Чем плодотворнее будет работа съездов, заявил он, тем "целесообразнее будут постановления Министерства путей сообщения, основанные на заключениях Общих съездов", и тем "правильнее и беспристрастнее станет отношение общественного мнения к железнодорожной русской эксплуатации".

Однако пожелания плодотворного сотрудничества железнодорожных предпринимателей с Министерством путей сообщения в значительной степени остались лишь пожеланиями. Как отмечал Витте в



Рис. 3. Строительство железной дороги. Фото 1890-х годов...

обзоре деятельности Общих съездов представителей железных дорог, предприниматели принципиально не шли ни на малейшие уступки МПС, когда речь заходила о предоставлении самых незначительных преимуществ для воинских, почтовых и иных казенных перевозок. Твердость и неуступчивость, проявленные на съездах представителями железных дорог, при неуклонно возраставшей дефицитности сети, приводила к нарастанию напряженности в отношениях с МПС.

Объединение с пароходством не улучшило финансового положения Одесской жд. Низкая прибыль не позволяла выплачивать дивиденды по акциям. Более того, чистого дохода не хватало на уплату процентов по облигациям. В связи с этим Одесский комитет торговли и мануфактур обвинял администрацию пароходства в намеренном установлении неконкурентоспособных железнодорожных тарифов для привлечения грузов к морским перевозкам.

Акции железной дороги, оценивавшиеся в 3-4 раза ниже номинала, стали расти только после принятия решения о вхождении Одесской жд. в общество Юго-Западных жд. Это общество было образовано в 1878 г. путем слияния Киево-Брестской, Бресто-Гравевской и Одесской железных дорог.



In Memory of Count Witte.  
Witte found himself oppressed among the Russian nobles.

Рис. 4. Карикатура на Витте в зарубежной печати по мотивам русских карикатур

Одесского участка вошел в комиссию по рассмотрению тарифов объединенных дорог и разработкам изменений и дополнений в правила перевозки.

В 1879 г. он был назначен заведующим эксплуатационным отделением правления общества в Петербурге. Прибыльная эксплуатация Юго-Западных жд. предполагала проведение сложных и длительных исследований статистики движения грузов, учет влияния на направление и интенсивность грузопотоков, конкурирующих железнодорожных и водных путей сообщения, объемов выпуска товаров в местах их производства, спроса на внутреннем и внешнем рынках и ряда других факторов. Правила конкурентной борьбы требовали уделять пристальное внимание малейшим изменениям тарифов на перевозку грузов и другим мерам, предпринимаемым соперничавшими дорогами для привлечения грузов. Необходимо было

учитывать их воздействие на движение грузов по собственной линии и принимать встречные эффективные решения. Ответственность за проведение этой работы лежала на С.Ю. Витте, возглавившем после непродолжительного пребывания в Петербурге отдел эксплуатации управления дорог в Киеве.

Начавшаяся с 80-х гг. заметное падение хлебных цен изменило условия перевозок самого массового их вида - хлебных грузов - и вызвало обострение конкурентной борьбы железнодорожных обществ. Юго-Западные жд. практически с момента своего образования вынуждены были вступить в тарифную борьбу. Ее предметом стали хлебные грузы центрально-черноземного района, тяготевшие к Курско-Киевской жд. Основным способом привлечения грузов служило понижение хлебных тарифов.

Серьезным конкурентом Юго-Западным выступала Либаво-Роменская жд. Резкое снижение доходности Юго-Западных и Либаво-Роменской дорог сводило на нет предпринятые ранее усилия и материальные затраты казны по слиянию отдельных дорог в более крупные железнодорожные общества. Обеспокоенное

данным обстоятельством, МПС в сентябре и ноябре 1880 г. провело два совещания с участием представителей заинтересованных дорог, на которых было достигнуто принципиальное согласие об урегулировании конкуренции. 18 декабря 1880 г. С.Ю. Витте подписал договор, предусматривавший повышение хлебных тарифов на перевозки в Кенигсберг и Либаву.

В дальнейшем все договоры об урегулировании конкурентной борьбы с другими железнодорожными обществами заключались при обязательном прямом или косвенном участии Витте. В частности, вместе с председателем правления общества И.А. Вышнеградским С.Ю. Витте участвовал в конференции по пересмотру условий ранее заключенных соглашений, проходившей 16-28 мая 1883 г. в Киеве при участии представителей Привислинской, Мариенбург-Млавской и Восточно-Прусской Южной железных дорог. А также при заключении 3 ноября 1884 г. в С.-Петербурге соглашения с представителями Либаво-Роменской и Восточно-Прусской Южной дорог. В ноябре 1881 г. на Юго-Западных жд. был поднят вопрос о коренном пересмотре действующих тарифов. Под руководством Витте в течение полутора лет проводились тщательные статистические исследования, организовывались эксперименты по отправки товаров в разные направлениях. Полученная при продаже на рынках различных партий товара прибыль сравнивалась. На основе этих изысканий были подготовлены отдельные записки с обоснованием тарифов по каждому из 130 видов перевозимых грузов за подписью С. Витте и начальника тарифного отделения А. Шабуневича. Как отмечалось в приложенной к ним пояснительной записке, основным правилом при составлении тарифов было их уменьшение, начиная с тех расстояний, на которых наблюдалось значительное снижение интенсивности грузопотоков. Вторым ведущим принципом тарификации было максимальное сокращение числа тарифных схем (вместо предполагаемых в ходе исследований 55 было введено 34 схемы).

Основоположник отечественной экономики транспорта А.И. Чупров, ознакомившись с публикациями и копиями некоторых из этих записок, высказал следующее соображение: "Чем больше будет опублико-



Рис. 5. Железнодорожная реформа С.Ю. Витте



Рис. 6. С.Ю. Витте в 20 лет

по подобных документов, тем яснее станет и для правительства, и для владельцев железных дорог, что выработка правильного тарифа есть столь же серьезная задача, требующая не меньше подготовки и труда, нежели составление проекта железнодорожного моста или какого-нибудь приспособления в паровозе...".

Как начальник эксплуатации Витте ведал обширным кругом вопросов, связанных с осуществлением прямого сообщения с соседними дорогами. Особое значение в конкурентной борьбе за экспортные хлебные грузы имело установление хлебных тарифов в сообщениях с иностранными железными дорогами. 25 марта 1883 г. был издан специальный вывозной тариф на перевозку хлебных грузов в прямом Юго-Западно-Русско-Австро-Венгерском сообщении.

6 апреля того же года были опубликованы подобные же тарифы со станций Юго-Западных ж.д. в Прусско-Русском (в Кенигсберг и Пиллау) и Привислинском сообщениях (в Данциг), а 15 апреля - в Юго-Западно-Русско-Варшавском сообщении (на станции Привислинской, Варшавско-Тереспольской, Варшавско-Венской и Варшавско-Бромбергской дорог). В объяснительной записке к хлебным тарифам есть указание и на существование других соглашений.

Тарифная политика Юго-Западных ж.д. подчиняясь условиям конкурентной борьбы и договорным отношениям с другими железными дорогами, неизбежно порождает массу противоречий и несообразностей. Акцент на эти недостатки был сделан в конце 70-х гг. во время работы региональных подкомиссий образованной в 1876 г. для исследования постановки железнодорожного дела в России Комиссии графа Э.Т. Баранова. В их состав входили представители купечества, промышленников, землевладельцев и других заинтересованных в железнодорожных перевозках слоев общества.

Юго-Западные ж.д. критиковались за то, что, отвлекая грузы, перевозимые из района Курско-Киевской ж.д. от Николаевского, Рижского и Либавского портов к Одесскому и Кенигсбергскому, устанавливали большую плату за меньшие расстояния. Так, за

перевозку пуда хлеба до Одессы от Курска (1055 верст) взималось 21,61 коп., а от ст. Бровары (640 верст) - 21,85 коп. Аналогично, при перевозках по смыкающимся линиям от Курска и Новоселок до Граева (расстояние соответственно 1246 и 1097 верст) разница доходила до 10 руб., за вагон в пользу более протяженного направления от Курска.

Основная масса перевозимых Юго-Западными ж.д. грузов следовала к портам и западной границе. Стремясь снизить убытки, имевшие место вследствие односторонней направленности перевозок, железные дороги пытались привлечь обратные грузы, устанавливая пониженные ввозные тарифы. Так как предметом импорта была главным образом готовая продукция, под угрозой оказывались интересы еще неокрепшей отечественной промышленности. На это обстоятельство было обращено внимание правительства. В циркуляре Технико-инспекторского комитета МПС от 7 декабря 1879 г. указывалось на необходимость предоставления железными дорогами русской промышленности больших преимуществ по сравнению с иностранной.

Общий съезд, рассмотрев изложенные в циркуляре предложения, "положил доложить Министерству", что основным принципом при составлении тарифов является привлечение возможно большего количества грузов и увеличение доходности железных дорог.

В этом съезде видел главную обязанность правлений дорог перед акционерами. Представители Юго-Западных ж.д. Ф.Е. Фельдман и С.Ю. Витте отметили, что понижение тарифов на перевозку импортных железных и стальных изделий производится не для поощрения иностранной промышленности, а вследствие конкуренции с дешевыми морскими фрахтами.

*Продолжение читайте в следующих выпусках "ВІР"*



*Рис.7. Строительство Транссибирской железной дороги. Конец XIX в.*



*Рис.8. Железнодорожный мост через р.Обь являлся первым мостом, построенным в Новоиколаевске (первоначальное название города). Он был также одним из первых крупных инженерных сооружений Транссиба. Такой вариант по предложению министра путей сообщений*

*С.Ю.Витте был утвержден решением Кабинета Министров 8.5.1892 г. Автором моста является профессор Н.А.Белелобский*

# АРХИТЕКТУРА В НОВОМ ВРЕМЕНИ

Архитектура – особый вид искусства; творениями архитекторов люди не только любят – в них проходит человеческая жизнь. Произведения архитектуры всегда связаны с окружающим их пространством, с природой. Каждая эпоха человеческой истории характерна своими архитектурными стилями, своими сооружениями. Все здания, в основном, несут печать своего времени, отражая взгляды, вкусы, привычки, обычаи и сознание создавших их людей.

По форме стили отличались, но было одно общее, то, что объединяло их по сути. Во время падения, а это время борьбы, войн во всем мире был один доминирующий принцип – «мой дом – моя крепость». Поэтому замки, дворцы, монастыри были похожи на военные крепости. Во время общего творческого подъема наступала эпоха временного расцвета во всех сферах жизни человека. Зарождались новые стили, идеи, которые потом использовались в архитектуре столетиями, например, эпохи античности, Возрождения. Опыт поиска совершенных форм в архитектуре пере давался как сакральные знания, чаще всего как посвящение.

Человечество развивалось по пути технического прогресса, уходили из жизни человека красота, волшебство, сакральные знания о формах, пропорциях в архитектуре.

В XX веке в строительстве зданий, в основном, было преобладание квадратных и прямоугольных форм. «Совокупность однотипных домов создает агрессивный энергоинформационный фон. Несовершенные сооружения поглощают энергию от находящихся в них людей» [2]. При взаимодействии с такими формами происходит искажение геометрии физического вакуума.

Совершенно изменилось отношение к архитектуре в условиях Нового Времени. Стали создаваться новые стили, появились здания утерянной красоты и гармонии. Чарльз Дженкс отмечает: «Уже сегодня можно разглядеть ряд достаточно



**КАНАТКИН  
Антон**

*В 2005 году закончил Памятинскую среднюю школу, в селе Памятное Ялуторовского р-на Тюменской обл.*

*В том же году закончил ДХШ г. Ялуторовска и ДЮСШ г. Ялуторовска имеют награды в спортивных соревнованиях по легкой атлетике областного уровня.*

*В декабре 2009 г. закончил УралГАХА в г. Екатеринбурге, имеет степень бакалавра архитектуры, сейчас учится в магистратуре УралГАХА, на кафедре АЖОЗ (Архитектура Жилых и Общественных Зданий).*

радикальных перемен в архитектуре. Новые науки, воплощающие фрактальную геометрию, нелинейную динамику, неокосмологию, теорию самоорганизации, новый взгляд на мир находят сегодня отклик в процессах, изменяющих характер архитектуры» [6].

В настоящее время к человеку предъявляются высокие требования на соответствие вибрациям Нового Времени. Но еще более высокие требования к архитекторам, потому что архитектура относится к самому высокому уровню выполнения работы. Появится достаточно много зданий, которые будут напоминать постоянно самообновляющиеся формы живой природы. Тогда можно будет говорить о рождении нового направления, чего-то большего, чем минутная мода, и даже простая смена стиля [1].

Суть архитектуры – красота, надежность, гармония. В Новом Времени суть проявлена в Рунном Языке. Автор Нового Рунного Языка – доктор технических и биологических наук, профессор В.П. Гоч (Украина, г. Севастополь).

Руны – система знаков, на которой построены алфавиты, а, значит, – и весь современный информационный мир. Природа символов, имеющих простые геометрические формы, раскрыта как пиктографические резонаторы, которые являются источниками детерминированной информации, источниками сил, способными вводить внутренний мир человека в резонанс с собой. Пиктографические резонаторы либо упорядочивают хаотическое излучение окружающих несовершенных вещей, либо усиливают хаос, поднимая силы низшего порядка – пример – карты Таро. При этом их работа не зависит от чего-либо, кроме собственной формы, и не меняется во времени или на противоположную в силу простоты.

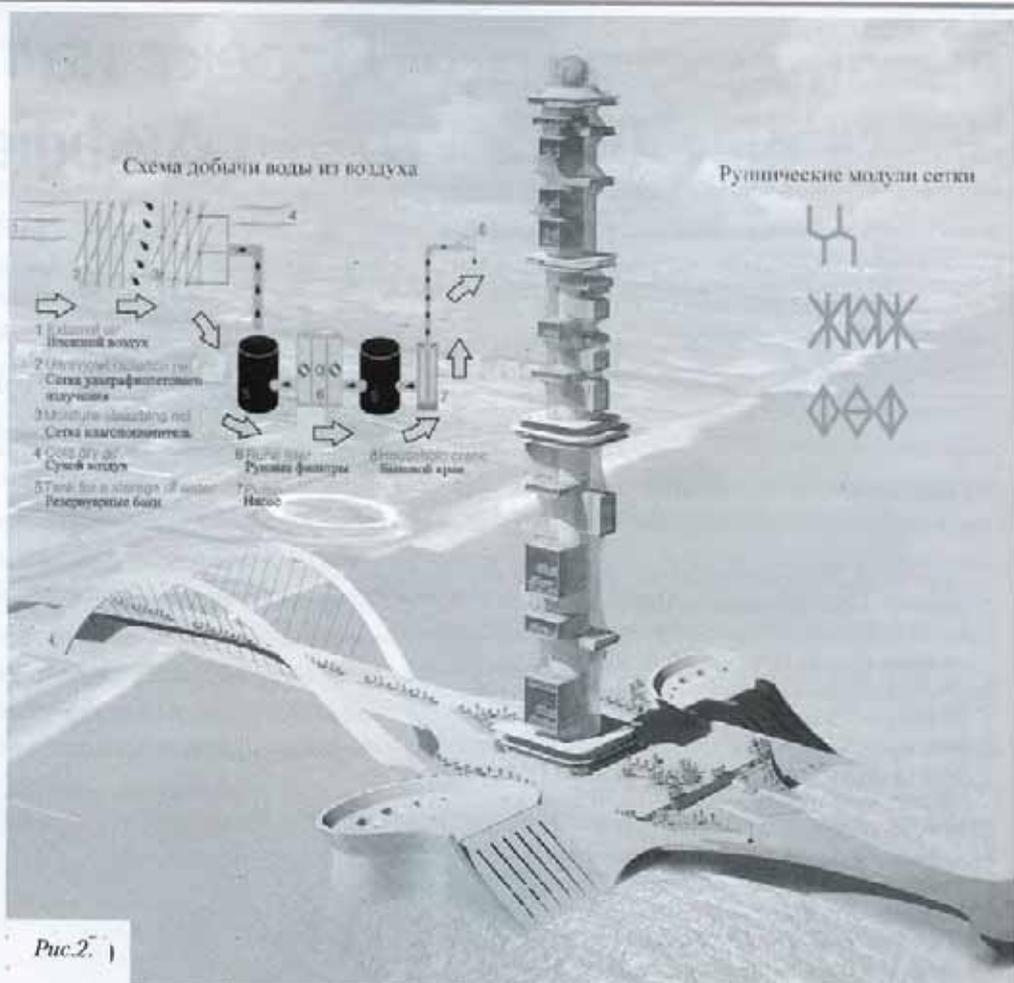
Профессор В.И. Лоцилов выдвинул гипотезу об управляющих свойствах пиктографических

резонаторов – передача информации идет за счет формы. Геометрия пиктографического объекта перераспределяет и, как антенна, переизлучает электромагнитное поле; слабый, но геометрически четкий поток проходит через человеческий организм. «Наиболее удивительным является то, что именно этот «электромагнитный шепот» воспринимается более понятным сигналом для клеток организма. Они не реагируют на поля высокой интенсивности, не воспринимая их как управляющие воздействия» [5].

В проекте бизнес-центра был использован рунный знак – руна «Кийг» (рис. 1). Смысловое поле Руны: Воля и Любовь. Любовь и Воля – Суть Нового Времени и Суть Новое

Время. Руна организует жизнь человека и выводит её в Новое Время с целью раскрытия в нём высших духовных качеств.

Руна «Кийг» проявляется во внешней форме здания. Нами был спроектирован объёмный вид



Руны – этого пиктографического резонатора, который будет оказывать благоприятное воздействие на пространство архитектурного сооружения и находящихся в нём людей. В основе проекта санаторно-профилактического центра (рис. 2) была предложена идея выделения пресной воды из воздуха в местах её дефицита. По всей высоте здания покрытым наносеткой с рунными модулями, которые являются источником добычи воды из воздуха путём ультрафиолетового излучения. Для получения питьевой воды используются фильтры, выполненные на основе пиктографических резонаторов. небоскреб полностью обеспечивает себя пресной водой и электроэнергией. Электроэнергия получается за счет двух прибойных электростанций, работающих на малых и повышенных волнах.

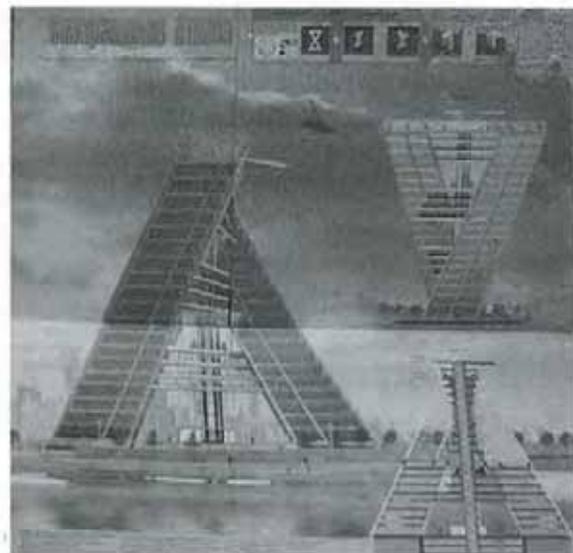
Применение в архитектуре, строительстве Новых Рун позволяет благотворно влиять на зда-

ние и окружающее пространство, тем самым выполняя функции гармонизации и защиты человека.

Задача архитектуры Нового Времени – создавать благоприятные для жизнедеятельности человека пространственно-временные структуры, являться единым гармонизирующим комплексом для развития Живых Систем, нести своей формой и сутью Радость Жизни.

#### Література

1. Бархин Б.Г. Методика архитектурного проектирования. – М.: Стройиздат, 1982.
2. Гоч В.П., Белов С.В. Теория Причинности. – Севастополь: Издатель Карпин А.В., 2005.
2. Гоч В.П., Белов С.В. Работа в Причине. Первая ступень. – Тюмень: Издательство «Истина», 2007.
3. Канаткин А.С. Создание новых идей в архитектуре с помощью Новых Рун // Мат-лы IV научно-практической конференции. - Екатеринбург: «Свет», 2009.
5. Лоцилов В.И. Информационно-волновая медицина и биология. – М.: Аллегро – Пресс, 1998.
6. Мазуров О.А. Рамазанова Т.В. Архитектурные стили и направления // Причинные аспекты развития Живых Систем. - Севастополь, 2008.
7. Соколов В.Е. Архитектура и ментальность // Причинные аспекты Живых Систем. - Севастополь, 2009.



## Проект на тему: «Дифференциал»



**ЦАРКУНЯН Гидзак,**  
будущий абитуриент  
архитектурно-строительного  
университета, г. Москва

**КУРЫШЕВ Вадим,**  
будущий абитуриент СамГТУ

В любом повороте, путь колеса оси, двигающегося по короткому (внутреннему) радиусу, меньше, чем путь другого колеса той же оси, которое проходит по длинному (внешнему) радиусу. В результате этого, угловая скорость вращения внутреннего колеса должна быть меньше угловой скорости вращения внешнего колеса. В случае с не ведущим мостом, выполнить это условие достаточно просто, так как

#### СПРАВКА:

Дифференциал — это механическое устройство, которое передает крутящий момент с одного источника на два независимых потребителя таким образом, что угловые скорости вращения источника и обоих потребителей могут быть разными относительно друг друга. Такая передача момента возможна благодаря применению так называемого планетарного механизма. В автомобилестроении, дифференциал является одной из ключевых деталей трансмиссии. В первую очередь он служит для передачи момента от коробки передач к колёсам ведущего моста.

оба колеса могут не быть связанными друг с другом и вращаться независимо. Но если мост ведущий, то необходимо передавать крутящий момент одновременно и на оба колеса (если передавать момент только на одно колесо, то возможность управления автомобилем по современным понятиям будет очень плохой). При жесткой же связи колёс ведущего моста и передачи момента на единую

ось обоих колёс, автомобиль не мог бы нормально поворачивать, так как колеса, имея равную угловую скорость, стремились бы пройти один и тот же путь в повороте. Дифференциал позволяет решить эту проблему: он передаёт крутящий момент на отдельные оси обоих колёс (полуоси) через свой планетарный механизм с любым соотношением угловых скоростей вращения полуосей. В результате этого, автомобиль может нормально двигаться и управляться как на прямом пути, так и в повороте.

### Расположение

На автомобилях с одной ведущей осью дифференциал располагается на ведущей оси.

На автомобилях со сдвоенной ведущей осью два дифференциала, по одному на каждой оси.

На вездеходах с отключаемым полным приводом по одному дифференциалу на каждой оси. На таких машинах не рекомендуется ездить по дорогам с включенным полным приводом.

На полноприводных автомобилях есть три дифференциала: по одному на каждой оси (межколёсный), плюс один распределяет крутящий момент между осями (межосевой).

При трёх или четырёх ведущих мостах (колёсная формула 6Ч6 или 8Ч8) добавляется ещё межтележечный дифференциал.

### Устройство

Классические автомобильные дифференциалы основаны на планетарной передаче. Карданный вал 1 через коническую зубчатую передачу передает вращение на корпус дифференциала 2. Корпус дифференциала через независимые друг от друга шестерни 3 вращает полуоси 4. Такое зацепление имеет не одну, а две степени свободы, и каждая из полуосей вращается с такой скоростью, с какой может. Постоянна лишь суммарная скорость вращения полуосей.

### Проблема буксующего колеса

Однако, ввиду физики устройства, у планетарного механизма есть очень нехорошее свойство: он стремится передать полученный крутящий момент туда, куда легче. Например, если оба колеса моста имеют одинаковое сцепление с дорогой и усилие, необходимое для раскручивания каждого из колёс одинаковое, дифференциал будет распределять крутящий момент равномерно между колёсами. Но стоит только появиться ощутимой разнице в сцеплении колёс с дорогой (например, одно колесо попало на лёд, а другое осталось на асфальте), как дифференциал тут же начнёт перераспределять момент на то колесо, усилие для раскрутки которого наименьшее (то есть на то, которое находится на льду). В результате, колесо, находящееся на асфальте перестанет получать крутящий момент и

остановится, а колесо, находящееся на льду примет на себя весь момент и будет вращаться с увеличенной угловой скоростью, причем планетарный механизм будет играть роль редуктора, повышающего скорость вращения этого колеса. Естественно, это явление сильно ухудшает проходимость и управляемость автомобиля.



Рис. 1. Дифференциал

### Способы решения проблемы буксующего колеса. Ручная блокировка дифференциала

По команде из кабины шестерни дифференциала блокируются, и колёса вращаются синхронно. Таким образом, дифференциал стоит блокировать перед преодолением сложных участков пути (вязкий грунт, препятствия), и затем отключать блокировку после выезда на обычную дорогу.

Применяется в вездеходах и внедорожниках. При езде на таких автомобилях чаще всего не рекомендуется включать блокировку, когда автомобиль движется. Также нужно знать, что крутящий момент, создаваемый мотором, настолько велик, что может сломать механизм блокировки или полуось. Обычно производители автомобиля отдельно указывают рекомендованную максимальную скорость движения



Рис. 2. Дифференциал в разрезе

при заблокированном дифференциале, в случае ее превышения возможны поломки трансмиссии. Включенная блокировка, особенно в переднем мосту, отрицательно влияет на управляемость.

#### Электронное управление дифференциалом

На внедорожниках, снабжённых антипробуксовочной системой (TRC и другие), если одно из колёс буксует, оно подтормаживается рабочим тормозом. Похожее решение было применено в «Формуле-1» в 1998 г. в команде «Макларен»: в повороте внутреннее колесо подтормаживалось рабочим тормозом. Эту систему быстро запретили, однако в Формуле-1 прижилась конструкция фрикционного дифференциала, в котором фрикцион дополнительно управляется компьютером. В 2002 году технический регламент был ужесточён; с того же (2002) года и по сей день в Формуле-1 разрешены только дифференциалы простейшего типа.

Преимущество электронного управления в том, что повышается тяга в повороте, и степень блокировки можно настроить в зависимости от предпочтений гонщика. На прямой совсем не теряется мощность двигателя. Недостаток в том, что датчики и исполнительные механизмы обладают некоторой инерцией, и такой дифференциал нечувствителен к быстро меняющимся дорожным условиям.

#### Фрикционный самоблокирующийся дифференциал

Этот тип дифференциала (как, впрочем, и вязкостная муфта) основан на том, что на прямой, полуоси вращаются синхронно с ротором, но в по-

вороте появляется разница в угловых скоростях.

Между ротором 2 и полуосью 4 сделан фрикцион (в зависимости от конструкции, фрикцион может быть на одной полуоси или на двух; на ходовые качества это не влияет). Когда автомобиль движется по прямой, ротор и полуось вращаются с одной и той же скоростью, и трения нет. Чем больше разность в скорости полуосей, тем выше сила трения. Наиболее эффективный вид дифференциала, он требует периодического обслуживания (т.к. трущиеся части фрикциона быстро изнашиваются) и поэтому никогда не устанавливается на серийные машины (только на спортивные и тюнингованные).

#### Вязкостная муфта (Вискомуфта, Viskodrive)

Упрощённый вариант фрикционного дифференциала. На одной из полуосей имеется резервуар, заполненный вязкой жидкостью. В эту жидкость погружены два пакета дисков; один соединён с ротором, второй с полуосью. Чем больше разница в скоростях колёс, тем больше разница в скоростях вращения дисков, и тем больше вязкое сопротивление.

Достоинство такой конструкции в простоте и дешевизне. Недостаток в том, что вязкостная муфта довольно инерционна и отказывается работать на полном бездорожье. Хороших ходовых качеств вязкостная муфта не обеспечивает и применяется только в «паркетниках» (вседорожниках, которые жертвуют проходимость ради комфорта) между осями. Для установки в качестве осевого дифференциала такая конструкция слишком громоздка. Иногда вместо дифферен-

циала ставят коническую зубчатую передачу с вязкостной муфтой на одной из полуосей.

#### Кулачковый/зубчатый самоблокирующийся дифференциал

Принцип действия аналогичен, но полуоси соединяются зубчатой или кулачковой парой. Таким образом, при пробуксовке одного из колёс дифференциал резко блокируется. Поэтому такая система применяется только в военной и специальной технике (например, в бронетранспортёрах), где нужно большое тяговое усилие и высокая долговечность в ущерб управляемости.

#### Гидророторный самоблокирующийся дифференциал

Попытка повысить эффективность и долговечность фрикционного дифференциала. При возникновении разницы в угловых скоростях насос закачивает жидкость в цилиндр, и поршень сжимает фрикционный пакет, блокируя дифференциал.

#### Dual

Dual Pump System — система с двумя насосами, автоматически подключающая вторую ось, когда не хватает одной. Применяется в системах полного привода Honda. Достоинства: работает автоматически, на хорошей дороге экономит бензин. Недостатки: ограниченная проходимость, сложность, ограничения на буксировку.

#### Гипоидные самоблокирующиеся дифференциалы

Существует три типа таких дифференциалов. Все они основаны на свойстве гипоидной зубчатой или червячной передачи «заклинивать» при определённом соотношении крутящих моментов.

Такі дифференціали передають більшу частку крутячого моменту (до 80 %) небуксуючому колесу.

Є ще два типи дифференціалів, оснований на цьому ж свойстві: дифференціал типу Quaife і планетарний дифференціал.

Применяються во внедорожниках і гоночних автомобілях. Недостатки: складність; більша втрата потужності, ніж у звичайного дифференціала.

### Дифференціал Torsen

Дифференціал типу Torsen винайшов у 1958 р. американець Вернон Глізман. Має достоїнства в'язкостної муфти і не має її недоліків. Принцип роботи оснований на свойстві гіпноїдної пари "нахилитися".

Різноманітностей конструкцій не так багато і багато - можна виділити три основні:

(Т-1) Гіпноїдними парами є шестерні ведучих півосей і сателіти. При цьому кожна півось має власні сателіти, які

пов'язані з сателітами протилежної півосі звичайним прямокутним зацепленням. Слід зауважити, що ось сателіта перпендикулярна півосі. При нормальному русі і рівності передаваних на півосі моментів, гіпноїдні пари "сателіт / ведуча шестерня" або зупинилися, або проворачиваются, забезпечуючи різницю кутових швидкостей півосей в повороті. Як тільки дифференціал намагається віддати момент на одну з півосей, то гіпноїдну пару цієї півосі починає нахилити і заблокувати з чашкою дифференціала, що призводить до часткової блокування дифференціала. Ця конструкція

роботає в самому великому діапазоні відношень крутячого моменту - від 2.5/1 до 5.0/1, тобто є найпотужнішою в серії. Діапазон спрацювання регулюється кутом нахилу зубців черв'яка.

(Т-2) В даному випадку, осі сателітів паралельні півосям. Сателіти розташовані в своєрідних карманах чашки дифференціала. При цьому парні сателіти мають не прямокутне зацеплення, а утворюють між собою ще одну гіпноїдну пару, яка нахилившись, так же бере участь в процесі блокування. Подібне пристрій має і дифференціал TrueTrac компанії EATON. Навіть у нас в Росії з'явилось виробництво аналогічних дифференціалів під українськими автомобілями УАЗ і т.д.

(Т-3) Планетарна структура конструкції дозволяє змістити номінальне розподілення моменту в бік однієї з осей. Спрацювання часткової блокування відбувається при 20-30% різниці в передаваних на осі моментах. Подібна структура диффе-

ренціала робить його компактним, що в свою чергу, спрощує конструкцію і покращує компоновку раздаточной коробки. В відміння від інших конструкцій, датчики вращающего моменту працюють практично в будь-яких умовах. Навіть якщо колеса вращаються з різними швидкостями (поворот, проходження через ухаби), вони, тим не менше, завжди отримують вращающий момент, оснований на сцепленні.

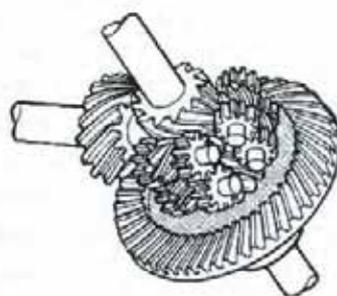


Рис.3. Дифференціал Torsen

### НАУКОВО-ПОПУЛЯРНИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ВІНАХІДНИКІВ І ПАТЕНТОЗНАВЦІВ ПРО ВІДЧИЗНЯНІ НОВІТНІ РОЗРОБКИ, РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ І ПРОЕКТИ

Видається Українською академією наук з 1998 року. У кожному номері публікується більш як 100 нововведень на рівні винахідництва у галузі науки і техніки, будівництва й архітектури. Наші передплатні індекси в каталозі "Преса України"

**06731 - для індивідуальних передплатників,**

**06732 - для організацій**

Якщо ви не встигли передплатити журнал у поштовою відділенні, звертайтеся до редакції:

03142, м. Київ, вул. Семашка, 13.  
Журнал "Вісник винахідника і раціоналізатора"  
Тел.: (044) 424-51-81  
факс: (044) 424-51-99  
E-mail: VIR\_YNAHIDNYK@YANDEX.UA

Також звертайтеся до АООТ "Самміт"





**ТЕРЕЩЕНКО**  
**Юрій Матвійович**

В 1981 році захистив докторську дисертацію в ВВІА

ім. проф. М.Є. Жуковського.

Професор по кафедрі теорії авіаційних двигунів з 1984 р.

З 2000 року професор кафедри авіаційних двигунів НАУ.

Основні напрями наукових досліджень:

розробка і дослідження методів розрахунку градієнтних потоків із керуванням приграничного шару в міжлопаточних каналах різноманітної форми, розрахунку градієнтних потоків у каналах із впливом на течію у приграничному шарі акустичних резонаторів, турбулізаторів в умовах тривимірної постановки задачі.

В НАУ з 2001 року під його керівництвом виконуються дослідження у напрямі «Термогазодинаміка та характеристики газотурбінних двигунів і енергетичних установок».

Автор понад 200 наукових праць. З наукової школи проф. Ю.М. Терещенка вишло 3 докторів технічних наук та більш 40 кандидатів технічних наук.

Заслужений діяч науки і техніки України (1998 р.).

Лауреат Державної премії України в галузі науки

## Принцип работы и основные параметры трехконтурного турбореактивного двигателя

На некоторых самолетах ГТД располагаются на горизонтальных пилонах по бортам хвостовой части фюзеляжа. Применение двигателей с толкающим винтом обеспечивает получение наилучших аэродинамических характеристик крыла летательного аппарата. Установка трехконтурных двигателей с задним расположением турбовентиляторной приставки на самолетах типа «летающее крыло» может обеспечить существенное улучшение характеристик летательного аппарата.

Один из основных недостатков одноконтурных газотурбинных двигателей — их относительно низкая экономичность, обусловленная высоким уровнем тепловых потерь вследствие высоких значений температуры газа на выходе из двигателя. Лучшей топливной экономичностью, чем ТРД обладают двухконтурные турбореактивные двигатели — ТРДД и турбовинтовые двигатели.

ТРДД с большой степенью двухконтурности являются основным типом газотурбинных двигателей, которые устанавливаются на современных дозвуковых пассажирских и транспортных самолетах.

Известны конструкции двухконтурных ГТД с задним расположением вентилятора (турбовентиляторной приставкой), которые

созданы на основе базовых газогенераторов (одноконтурных ТРД). Примерами ТРДД с задним расположением вентилятора могут служить двигатели GP-700, GJ.805-23. Схема ТРДД с задним расположением турбовентиляторной приставки представлена на рис. 1.

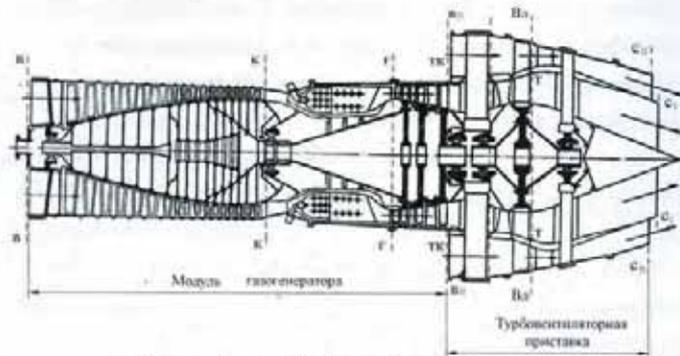


Рис. 1. Схема ТРДД с задним размещением турбовентиляторной приставки

В приставке поступает газ после камеры смешивания, расположенной между турбиной газогенератора и турбиной турбовентиляторной приставки.

Применение турбовентиляторной приставки позволяет решить две главные задачи, стоящие при создании газотурбинных двигателей.

Во-первых, с наименьшими экономическими затратами реализовать на практике принцип модульности при создании семейства газотурбинных двигателей на основе одного базового газогенератора. Например, на базе газогенератора серийного ТРДФ J-79, применяющегося на сверхзвуковых самолетах, был создан ТРДД с турбовентиляторной приставкой CJ805-23, имеющий высокую экономич-

Во-вторых, существенно повысить экономичность авиационной силовой установки с ГТД на дозвуковых скоростях полета.

С точки зрения аэродинамической интеграции силовой установки и летательного ап-

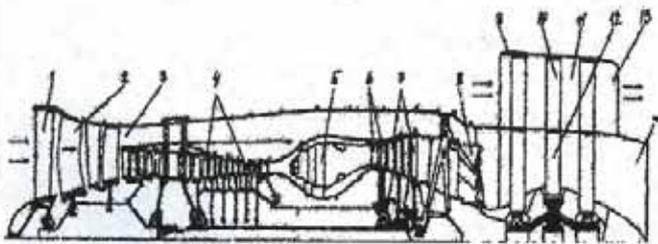


Рис. 2. Схема ТРГД с задним размещением турбовентиляторной приставки

парата ТРДД с задним расположением турбовентиляторной приставки ( толкающий турбовентилятор ) позволяет наиболее полно реализовать аэродинамические характеристики крыла.

Основной недостаток конструктивно-компоновочной схемы ТРДД с задним расположением состоит в существенной температурной неравномерности потока в канале турбовентиляторной приставки: внутренняя – турбинная часть рабочего колеса обтекается горячим газом за турбиной с температурой  $T_{т}^* = 800 - 900\text{K}$ ; внешняя часть приставки, которая работает как вентилятор второго контура, обтекается воздушным потоком с параметрами атмосферного воздуха. Это приводит к высокому уровню темпера-

турных напряжений в рабочих лопатках колеса.

На рис. 2 изображена схема двухвального трехконтурного двигателя со смещением потоков первого и второго контуров в камере смешивания, расположенной между турбиной газогенератора и турбиной турбовентиляторной приставки. Газовый поток, выходящий из турбины низкого давления газогенератора, является рабочим телом

для турбины турбовентиляторной приставки.

Основная особенность рабочего процесса ТРГД по сравнению с рабочим процессом ТРДД состоит в том, что в ТРГД для создания мощности турбиной турбовентилятора используется энергия газового потока, выходящего из камеры смешивания потоков первого и второго контуров.

В камере смешения происходит обмен энергией между воздухом второго контура газогенератора и газовым потоком за турбиной газогенератора. Из камеры смешения газ поступает в турбину турбовентиляторной приставки и выходит из двигателя через сопло внутреннего контура.

Турбовентиляторная приставка выполняется в виде двухъярусного рабочего колеса, внутренняя часть которых работает в турбинном режиме, внешняя часть выполняет функции вентилятора.

Мощность, развиваемая турбиной вентиляторной приставки, практически без потерь передается во внешний контур для повышения энергии воздуха, проходящего через внешний контур.



**ПАНИН**  
**Владислав Вадимович**

(Нар. 1955 р.). У 1978 році захистив механічний факультет КПЦА за спеціальністю "Експлуатація літальних апаратів та авіадвигунів" і був направлений на роботу на кафедру "Теорії авіаційних двигунів". За період з 1978 по 2000 рік займав посади інженера, завідувача лабораторії, асистента та доцента. Читає курс лекцій з дисциплін "Теорія теплових двигунів", "Силові установки повітряних суден". Має сертифікат на право викладання дисциплін англійського. У 1987 році захистив кандидатську дисертацію. Автор монографії "Газодинамічна устійність авіаційних ГТД". У 2003 році захистив докторську дисертацію на тему "Моніторинг газодинамічної стійкості компресорів авіаційних ГТД в експлуатації". З 1988 до 2000 року працював заступником декана механічного факультету. З 2003 року декан механіко-енергетичного факультету аерокосмічного інституту. Має більше 100 наукових статей та навчально-методичних праць, 6 авторських посвідчень та 6 патентів на наукові винаходи. Лауреат Державної премії України в



## Ученые из России, США и Японии хотят воскресить мамонта

Группа ученых из России, Америки и Японии объявила о своем намерении клонировать мамонта. Возглавляет группу Акира Иритани из Киотского университета. Ученые считают, что данный проект завершится через пять-шесть лет.

Как сообщает AFP, ученые намерены взять ядра клеток из останков одного из мамонтов, найденных в Якутии. Затем эти ядра будут внедрены в слоновьи яйцеклетки, а получившийся в итоге эмбрион будет вынашивать слониха.

Стоит отметить, что ученым также предстоит разработать методику вскармливания мамонтенка, так как в настоящее время они так и не решились, будет ли животное представлено широкой публике, если им все-таки удастся его возродить.

Напомним, что ранее подобные проекты проваливались из-за того, что ткани мамонтов были слишком сильно повреждены холодом, но в 2008 году японскому биологу удалось клонировать мышь, используя клетки, которые пребывали в глубокой заморозке 16 лет.

Мамонты (лат. Mammuthus) - вымерший род млекопитающих из семейства слоновых, живших в четвертичном периоде. Некоторые особи достигали высоты

5,5 метра и массы 10-12 тонн. Таким образом, мамонты были в два раза тяжелее самых крупных современных наземных млекопитающих - африканских слонов.

По строению скелета мамонт представляет значительное сходство с ныне живущим индийским слоном, которого несколько превосходил величиной. Громадные бивни мамонта, до 4 метров в длину, весом до 100 кг, были вставлены в верхнюю челюсть, выставлялись вперед, загибались кверху и расходились в стороны.

Коренные зубы, которых у мамонтов было по одному в каждой половине челюсти, несколько шире, чем у слона, и отличаются большим количеством и твердостью пластинчатых эмалевых коробочек, заполненных зубным веществом. Интересно, что по мере истирания зубы мамонта (как и у современных слонов) менялись на новые, такая смена могла проходить до 5 раз за время жизни.

Мамонты вымерли около 10 тысяч лет назад во время последнего Ледникового периода. По мнению многих учёных, существенную или даже решающую роль в этом вымирании сыграли охотники Верхнего Палеолита. Согласно другой точке зрения, процесс вымирания начался до появления людей на соответствующих территориях.



## Оптимальное разрешение для фотосъемки

Не пытайтесь экономить место на карте памяти путем уменьшения размера фотоснимков, которые вы делаете с помощью цифровой камеры. Как правило, этот метод себя не оправдывает.

Только высокое разрешение обеспечит наилучшие результаты съемки

Фотосъемка с пониженным разрешением — сомнительный способ экономии. Ведь этот показатель влияет не только на формат изображения (а значит, и максимально возможный размер печати), но и на качество самой фотографии. Фотодатчики предназначены для съемки в максимальном разрешении, и все настройки оптимизированы для этого режима. «Перегрузить» процессор камеры обработкой больших снимков вам тоже не удастся: вычислительная мощность современных моделей достаточно высока.

Уменьшение количества пикселей приводит к потере деталей. Помните: впоследствии вы всегда сможете уменьшить изображения, но не увеличить их. Большие фотографии хороши тем, что при их редактировании у вас появляется дополнительное преимущество. Например, если понадобится вырезать и увеличить фрагмент кадра, вы будете рады каждому лишнему мегапикселю, ведь крупные изображения позволяют сохранить разрешение, пригодное для печати, даже после сильного кадрирования. Так что не стоит ограничивать себя и использовать только половину доступного разрешения. Сегодня большие файлы изображений не являются проблемой: современные вместительные карты памяти для фотоаппаратов и емкие жесткие диски для фотоархивов вполне доступны по цене.

## ТОП-10 самых перспективных мобильных технологий



Компания Gartner составила рейтинг наиболее важных и перспективных мобильных технологий и приложений в 2011-2012 гг.

На первое место ключевых мобильных технологий аналитики Gartner поставили услуги, зависящие от текущего местоположения мобильного устройства (Location-based services - LBS). Такие сервисы способны не только учитывать координаты, но и предпочтения владельца смартфона, его пол, возраст, профессию, увлечения и другие персональные данные. По прогнозу Gartner, к концу 2014 г. в мире будет насчитываться 1,4 млрд. пользователей LBS-решений.

На втором месте - приложения для доступа к социальным сетям. Согласно Gartner, данная категория мобильного ПО является самой быстрорастущей, и с каждым месяцем в этом обмене информации будут все большую роль играть мобильные телефоны.

На третьем месте расположились технологии поиска. К ним аналитики относят не только те, которые предоставляют возможность простого текстового поиска в интернете, но и визуального и голосового поиска.

Далее по списку эксперты разместили технологии, участвующие в процессе выбора и приобретения товаров и услуг. Сюда, например, входят приложе-

ния, которые позволяют, сфотографировав штрих-код товара, сравнить его стоимость в различных магазинах. Сюда также входят приложения, которые позволяют приобретать товары по их фотографиям.

На пятом месте сфера мобильных (или бесконтактных) платежей. И хотя аналитики сомневаются в том, что добавленная в Android 2.3 технология Near Field Communication получит достаточное распространение до 2015 г., данное направление будет непрерывно развиваться.

Также к наиболее перспективным мобильным технологиям аналитики относят: ситуационно-ориентированные услуги (что в некоторой степени коррелирует с первым пунктом), технологии распознавания объектов, сервисы обмена мгновенными сообщениями, мобильную электронную почту и мобильное видео.

Топ-10 рынка мобильных технологий от Gartner на 2011-2012 гг. полностью:

1. Услуги с привязкой к местоположению.
2. Социальные сети.
3. Мобильный поиск.
4. Покупка товаров и услуг.
5. Мобильные платежи.
6. Ситуационно-ориентированные услуги.
7. Распознавание объектов.
8. Мгновенные сообщения.
9. Мобильная почта.
10. Мобильное видео.

## Порушив права інтелектуальної власності – сплачуй мільйони

Де кілька місяців тому в прес-центрі інформаційно-аналітичного агентства "Главком" відбулася прес-конференція на тему: "Інтелектуальна власність в Україні: правові проблеми та наслідки для іміджу країни".

У заході брали участь: перший заступник голови Державного департаменту інтелектуальної власності Володимир Жаров, патентні повірені Михайло Дубинський та Сергій Іонушас.

Зокрема, Володимир Жаров зупинився на питаннях законодавства, яке регулює правопосипи у сфері захисту прав інтелектуальної власності, та надав короткий огляд норм цивільного, адміністративного, кримінального, митного законодавства й спеціальних законів у сфері інтелектуальної власності, які передбачають судовий та адміністративний способи захисту прав інтелектуальної власності, а також встановлюють цивільну, адміністративну й кримінальну відповідальність за порушення цих прав.

- Законодавство залежно від виду й характеру порушення права інтелектуальної власності надає можливість захистити права в суді в межах цивільного, адміністративного та кримінального судочинства. Співпраця Держдепартаменту інтелектуальної власності із судовою гілкою влади спрямована на вдосконалення механізмів захисту прав інтелектуальної власності в судовому порядку за такими напрямками: запровадження спеціалізації судів та суддів; підвищення рівня судово-експертних досліджень; навчання суддів та практична підготовка судових експертів, – зазначив Володимир Жаров. За його словами, важливим результатом такої співпраці можна вважати утворення в системі господарських

палати з розгляду справ, пов'язаних із захистом прав на об'єкти інтелектуальної власності, і Вищого господарського суду України, а також запровадження відповідної спеціалізації суддів.



Підсумовуючи свій виступ, перший заступник голови Держдепартаменту підкреслив, що в Україні створена сучасна законодавча база захисту прав інтелектуальної власності, яка в основному відповідає міжнародним нормам, зокрема вимогам Угоди про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності (Угода ТРІПС), та запроваджені механізми реалізації захисту прав.

- Безумовно, процес удосконалення законодавства у сфері захисту прав інтелектуальної власності триває. Держдепартаментом інтелектуальної власності розроблений законопроект "Про внесення змін до деяких законодавчих актів з питань інтелектуальної власності", – повідомив Володимир Жаров. Він наголосив на тому, що вищезазначений проект розроблений задля приведення українського законодавства у сфері промислової власності у відповідність до законодавства Європейського Союзу.

- Серед багатьох новачок цього проекту передбачено також унесення змін до законів України "Про охорону прав на промислові зразки" та "Про охорону прав на знаки для товарів і послуг", згідно з якими після завершення формальної експертизи заявки Держдепартамент опублікує визначені ним відомості про цю заявку (на промисловий зразок або на знак для товарів і послуг) на офіційній веб-сторінці Держдепартаменту



Рис. 1. Сергій Іонушас



Рис.2. Володимир Жаров

в Інтернеті строком на три місяці. Безпосередньо заінтересована особа упродовж цього часу може подати обґрунтоване заперечення до закладу експертизи проти державної реєстрації промислового зразка чи знака для товарів і послуг. На відміну від чинного законодавства, після прийняття вищевказаного проєкту ця третя особа матиме право оскаржити рішення Держдепартаменту про реєстрацію промислового зразка або знака для товарів і послуг в Апеляційній палаті або в суді. Виникне ситуація конфлікту між заявником та третьою особою, яку, на нашу думку, можна вирішити шляхом переговорів між сторонами, а також за допомогою медіації, – зазначив Володимир Жаров.

У свою чергу патентні повірені зупинилися на практичних аспектах захисту прав на об'єкти інтелектуальної власності.

Михайло Дубинський як практикуючий юрист і директор патентно-юридичного агентства звернув увагу аудиторії на той факт, що рівень захисту прав у сфері інтелектуальної власності відповідає загальній ситуації захисту прав у державі. За його словами, проблеми, пов'язані з охороною прав інтелектуальної власності, можна умовно поділити на два блоки. Загальносуспільні проблеми зумовлені культурою споживання: ідеться про підхід до громадян як споживачів якісного продукту, це стосується всіх об'єктів інтелектуальної власності. Другий блок – спеціальні проблеми, пов'язані з удосконаленням законодавства та його виконанням.

- Основна проблема – це виконання законодавства. На сьогодні законодавча база цілком відповідає міжнародним стандартам. Може говорити про справедливість цього твердження справедливе, бо постійно аналізую законодавство США та пов'язані з правопорушенням інтелектуальної власності.



Рис.3. Михайло Дубинський

Звернув увагу Михайло Дубинський і на проблему розмежування судів.

- Є декілька видів судів. Так склалося, що спори, пов'язані з правопорушенням інтелектуальної власності, залежно від складу учасників або від позивних умов можуть розглядатися і цивільними судами, і системою господарських судів, і системою адміністративних судів. Така розмаїтість можливостей не позитивною для системи в цілому. Тому то б до – і це питання порушувалося вже неод – створити в Україні спеціалізований патентний суд, – зазначив Михайло Дубинський. За його словами, останні повідомлення в пресі говорять про той факт, що Російська Федерація прийняла рішення про створення спеціалізованого Патентного суду. А це – певний сигнал про те, що відповідні справи треба розглядати більш спеціалізовано й в Україні.

Патентний повірений Сергій Іонушас підтримав думку колег про відповідність української законодавчої бази захисту прав інтелектуальної власності міжнародним стандартам. Але, на його думку, останнім часом відбувається зміщення акценту з порушення прав на промислову власність на питання порушень у секторі авторського права.

- За даними Вищого господарського суду України в 1-му півріччі 2010 року із 103 винесених ним постанов щодо справ з інтелектуальною власністю 56 пов'язані із захистом авторського права та суміжних прав, – підкреслив Сергій Іонушас. Правопорушники повинні розуміти, що вони в будь-якому випадку понесуть покарання за вкрадену інтелектуальну власність.

Источник: <http://human-rights.uian.net/ukr/>

# Чому я не можу реалізувати свою інтелектуальну власність?

Масло В.

Особисто на мою думку, одним з ідеальних варіантів для інноваційної діяльності було б перебування винахідника безпосередньо при виробництві в галузі, відносно якої він робить винаходи. Так, зокрема, в Японії науковому співробітнику створюються умови, при яких у нього існує постійний контакт з виробництвом і робітниками, при багатьох підприємствах створено гуртки з контролю якості, в засіданні яких приймають участь усі співробітники. На засіданнях гуртків з контролю якості постійно ставиться питання, чим підприємство може покращити свою роботу, навіть в дрібницях. Кожен співробітник крім своїх безпосередніх обов'язків, зобов'язаний постійно подавати ідеї щодо вдосконалення умов своєї роботи. Це створює сприятливе підґрунтя для появи багатьох практичних і перспективних ідей.

В Україні на жаль винахідники, в міру багатьох причин, мають далеко не завжди контакт безпосередньо з виробництвом.

Більшість українських винахідників не мають власних коштів для виготовлення експериментальних зразків, тому змушені патентувати теоретичні ідеї побоюючись, що поки вони шукатимуть кошти, їхню ідею перехоплять. Разом з тим, як відомо в тому, що може бездоганно працювати з точки зору теорії, існує дуже висока ймовірність виявлення різної кількості недоробок на практиці. Тому шлях від грамотно запатентованої ідеї до втілення її в реальне життя часто виявляється надто довгим. Теоретичні ідеї не влаштовують прагматичних спонсорів, адже експериментальне виробництво є досить ризикованим напрямком для інвестування. Для впровадження своєї ідеї в життя на сьогоднішній день виявляється мало бути фахівцем своєї галузі, необхідно вивчати ринок, на якому ваша ідея може бути реалізована, добре розумітися на економіці, юриспруденції, маркетингу тощо. Звісно все це досить складно для однієї

людини, тому необхідна співпраця високопрофесійних фахівців із різних галузей. Інноваційна діяльність хоча й затратна, іноді з довгим періодом окупуності, але все-таки вона є стратегічною для держави. Слід пам'ятати, що саме за рахунок досконалості технологій одне підприємство здатне домінувати над іншим зокрема, і в цілому одна нація над другою.

Звісно необхідно і самим винахідникам пам'ятати, що лише попит здатний забезпечити можливість реалізації їхніх ідей. Проте, при розумних відмінностях у співвідношенні ціни та якості між іноземним та вітчизняним виробництвом з одного боку, і грамотному впровадженні кінцевого продукту на ринку з другого боку, вкладання коштів у перспективні винаходи може бути не менш привабливим напрямком, ніж багато інших перспективних напрямків, що існують в умовах України.

Багато хто в наш час все ще, прагнучи легкого заробітку, обирає для вкладання коштів речі котрі швидко дають прибуток, але мають незначну перспективу на майбутнє, не надається належного значення кваліфікованій оцінці проєкту з точки зору консалтингу, значно ускладнює завдання відсутність національної політики щодо сприяння співпраці інвесторів і винахідників. В таких галузях як альтернативна енергетика, якою зокрема я займаюся, є ще багато роботи в законодавчій діяльності, адже нормативні акти, які б забезпечували серйозне регулювання цієї сфери сьогодні на жаль відсутні.

Роблячи підсумок всьому вище написаному думаю, що інноваційна діяльність в Україні може бути прибутковою при залученні до діалогу між винахідниками і інвесторами фахівців здатних здійснювати професійну оцінку фінансової ефективності технічних ідей а також сприянню з боку держави. Завдань, які необхідно вирішити на шляху до впровадження технічної ідеї багато, але завжди треба пам'ятати - перспектива є.





\*\*\*

- Вы такая сексуальная! У вас буквально всё сексуальное - и глаза, и рот, и волосы, и фигура. На вас просто невозможно равнодушно смотреть...

- О, конечно, я одним взглядом могу соблазнить любого мужчину!

- Вот и идите на панель, и не мешайте мне заниматься ботаникой.

\*\*\*

Посетитель ядерного центра удивился, увидев не двери лаборатории подкову.

Он спросил у ученого:

- Неужели вы верите во все эти суеверия?

- Нет, конечно, - ответил ученый. - Но мне говорили, что подкова принесит удачу независимо от того, суеверен ты или нет.

\*\*\*

- А знаешь, что было 100 лет назад?

- Нет, не знаю.

- Эх, ты - темнота... 1911-ый год был!

\*\*\*



\*\*\*

Разговаривают два подвыпивших интеллигента.

- Скажи-ка мне, - спрашивает один у другого, - а ты знаешь, в чем разница между логикой, демагогией и философией?

- Конечно! Я тебе сейчас на простом примере объясню. Идут по улице двое - один грязный, а другой чистый. Кто из них идет в баню?

- Ну что, скрестим шпаги?

- Разве что со спичками! - сказал Мичурин... Так возникла первая зубочистка.

\*\*\*

- Грязный.

- Правильно. Это и есть логика. Он грязный, ему надо помыться, поэтому он идет в баню.

- А что же такое демагогия?

- Очень просто! Я тебе на том же примере объясню. Идут двое - один грязный, другой чистый. Кто из них идет в баню? Казалось бы, грязный. Но чистый он потому и чистый, что моется. Так кто идет в баню?

- Чистый.

- Правильно. Это и есть демагогия.

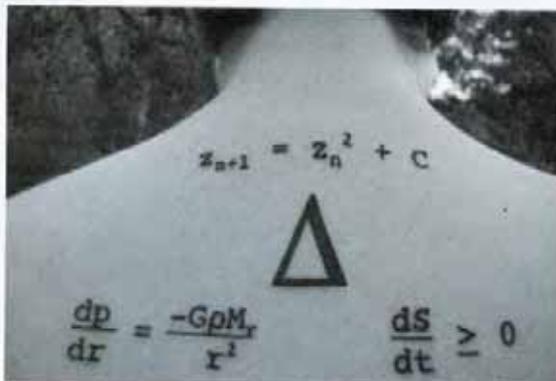
- А что же такое философия?

- Я тебе на том же примере объясню. Идут двое - один грязный, другой чистый. Кто из них идет в баню?

- Да... хрен его знает!

- Вот. Это и есть философия!

\*\*\*



- А вы умеете читать мысли?

- Только свои. И только со словарем.

*Вимоги до оформлення статей у науковому, науково-популярному журналі «Винахідник і раціоналізатор»*

- Стаття повинна розкривати зміст.
- Автор несе відповідальність за достовірність матеріалу, який подав.  
Обсяг статті: 3-6 аркушів формату А4.
- Структура статті: прізвище, ім'я, по батькові автора (повністю), науковий ступінь, вчене звання (посада), назва статті, анотація до статті, ключові слова, текст, бібліографія.
- На початку сторінки слід зазначити прізвище(а) та ініціали автора(ів), науковий ступінь, вчене звання (посаду), через два інтервали — пошту назву місця роботи автора(ів). Ще нижче через два інтервали — назву статті. Тексту статті має передувати реферат обсягом щонайбільше десять рядків мовою тексту статті шрифтом Times New Roman 12 pt.
- Текст статті необхідно друкувати з одного боку стандартного аркуша (формату А4) через 1,5 інтервали шрифтом Times New Roman 14 pt. Формат тексту — 170x252 мм (29 рядків на сторінці). Поля: верхнє — 25 мм, нижнє — 20 мм, праве — 20 мм, ліве — 30 мм. Статтю надсилати у двох примірниках.
- Список використаної у статті літератури необхідно друкувати на окремому аркуші, кожне джерело з нового рядка. До списку за алфавітом включати всіх авторів, наведених у тексті (спочатку вітчизняних, потім — зарубіжних).
- Ілюстративний матеріал — лише чіткий та якісний — слід надсилати у двох примірниках. Посилання на ілюстрації в тексті обов'язкові.
- Файл статті повинен бути збережений у форматі DOC для MS Word 97. Екранні копії, схеми, рисунки та фотографії слід підписувати на дискеті окремими графічними файлами форматів TIF, BMP, GIF, JPG, в імені яких зазначати номер, за яким ілюстрація йде в статті, наприклад, pict 10. tif.
- До матеріалу автор має додати кольорове фото, а також зазначити поштову адресу, домашній та службовий номери телефонів. Редакція залишає за собою право рецензувати та редагувати статті. У процесі редагування статті редакція зберігає за собою право скорочувати статті.
- У разі негативної рецензії редколегія журналу може відхилити статтю.
- Статті, оформлені без дотримання наведених правил, не реєструються.

*Рубрика «Наукові дослідження» (незабаром буде включена до структури видання)*

- Стаття має бути надрукована відповідно вимогам ВАК.
- Стаття повинна мати такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями, аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується зазначена стаття, формулювання цілей статті (постановка завдання), виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів, висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.
- У редакцію надсилається примірник статті українською, англійською або російською мовами загальним обсягом до 10 сторінок (у тому числі список літератури, таблиці (не більше 4), рисунки (не більше 4)), надруковані на білому папері формату А4 (210 мм × 297 мм), відповідний файл у текстовому редакторі Word for Windows. Текст статті повинен містити ключові слова, а також анотації українською, англійською та російською мовами (від 50 до 100 слів) з перекладами прізвищ авторів та назви статті. Бажано, щоб назва статті була короткою та відображала її зміст.
- Шрифт Times New Roman, 11 pt, через один інтервал.
- Параметри сторінки — формат В5 (176 мм × 250 мм). Поля: верхнє — 2,5 см, нижнє — 2,7 см, ліве — 2,5 см, праве — 1,5 см. Сторінки не нумеруються.
- Індекс УДК, без абзацного відступу, вирівняно по лівому краю (AгіCуг, 11 pt, bold). Далі до назви статті пропущається рядок.

*Прайс на розміщення послуг журналом «Винахідник і раціоналізатор»*

Найменування	Ціна у грн.
Перша сторінка обкладинки	3000 (копір)
Логотип організації на обкладинці	3000 (копір)
Остання сторінка обкладинки (1/1)	3000 (копір)
Остання сторінка обкладинки (1/2)	1000 (копір)
Остання сторінка обкладинки (1/4)	400 (копір)
Сторінка в середині журналу (1/2)	1000 (ч/б) / 2000 (копір)
Сторінка в середині журналу (1/4)	400 (ч/б) / 1000 (копір)
Тематичний номер	
(пам'яті дати, ювілей тощо)	4500 (ч/б) / 14000 (копір)
Стаття ВАК	25 грн за сторінку

**ШАНОВНІ ЧИТАЧІ!**

Підписку на журнал «Винахідник і раціоналізатор» можна оформити в будь-якому відділенні зв'язку України.

Передплатний індекс:  
для фізичних осіб- 06731,  
для юридичних - 06732