



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70982** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**A61N 5/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

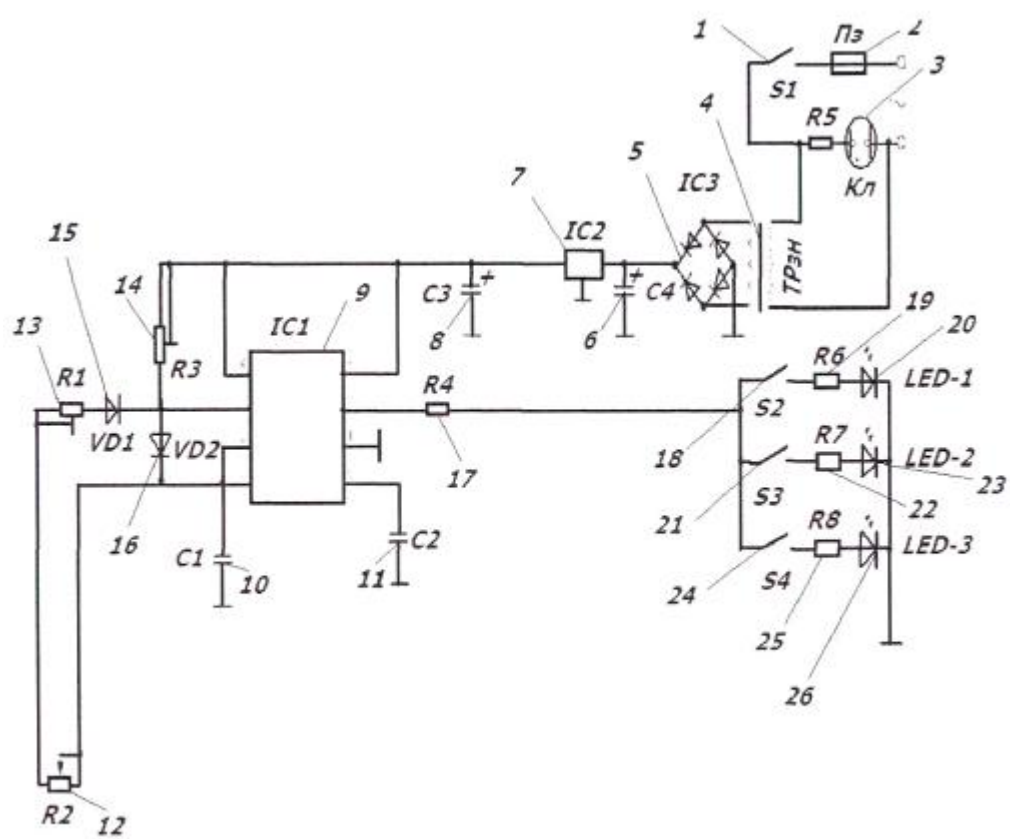
(21) Номер заявки: <b>u 2012 00422</b>	(72) Винахідник(и): <b>Горошко Ігор Алієвич (UA), Прасолов Євген Якович (UA), Горошко Вікторія Іванівна (UA), Горошко Андрій Ігорович (UA), Прасолов Андрій Артурович (UA), Бочарова Яна Андріївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>16.01.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.06.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.06.2012, Бюл.№ 12</b>	(73) Власник(и): <b>Горошко Ігор Алієвич, вул. Половка, 25, м. Полтава, 36010 (UA), Прасолов Євген Якович, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003 (UA)</b>

## (54) ПРИЛАД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВТОМЛЮВАНOSTІ ЛЮДИНИ

### (57) Реферат:

Прилад для визначення втомлюваності людини містить блок живлення, блок індикації, блок керування. Додатково додають блок генератора електричних імпульсів плавно змінної частоти, що має інтегральний таймер, виконаний з можливістю регулювання довжини імпульсу та система комутуючих світло випромінювачів, до яких входить комплект із вимикача, резистора постійного опору та світлодіоду, які комутуються через обмежувальні резистори, номінали яких підібрані з врахуванням можливості вирівнювати інтенсивність світлового потоку випромінювачів.

**U**  
**UA 70982**



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі безпеки життєдіяльності, зокрема до приладів для визначення рівня втомлюваності: програмістів, операторів персональних комп'ютерів, диспансерних спостережень за станом зору студентів та школярів.

Відомий пристрій для дослідження критичної частоти злиття миготінь, яка містить генератор імпульсів, який з'єднаний з джерелом світла і пультом керування, блоків обробки та індикації.

Недоліки: не забезпечується визначення різниці злиття миготінь для очей в реальному масштабі часу та недостатньо ідентифікується визначення різниці зі ступенем втомленості людини, що обмежує його функціональні можливості [Автор, свід. СРСР № 673265, кл. А61В 3/00].

Відомий пристрій для дослідження поля зору методом критичної частоти злиття миготінь, що містить пульт керування, який з'єднаний з генератором імпульсів, джерело світла, лічильник, накопичувач інформації та блок індикації [Чередніченко В.М., Бездітко П.А. Апарат для дослідження поля зору методом критичної частоти злиття миготіння // Офтальмологічний журнал, 1973. - № 1. - С. 56-57].

Недоліки: недостатня точність оцінки характеристик кольоровідчутності зорового аналізатора.

Під час виконання напруженої або тривалої роботи виникає втома, що є складним процесом тимчасових зрушень у фізіологічному та психологічному стані людини і характеризується суб'єктивними і об'єктивними показниками.

Суб'єктивною ознакою втоми є відчуття стомленості, з наступними компонентами:

- відчуття знесилення;
- нестійкість і відволікання уваги;
- порушення в моторній сфері;
- погіршення пам'яті і мислення;
- послаблення волі, рішучості витримки, самоконтролю;
- сонливість.

Суб'єктивні оцінки втоми залежать від мотивацій, зацікавленості в роботі, рівня домагань і відповідальності, емоційного стану.

До об'єктивних критеріїв втоми належать:

- показники ефективності роботи;
- зміни у фізіологічних системах і психічних функціях.

Відомо більше 100 визначень "втоми", а спільним в них є констатація:

- зниження працездатності людини;
- впливу на розвиток втоми виконуваної роботи;
- тимчасового, зворотного характеру зниження працездатності.

Вона проявляється в зниженні кількісних і якісних показників, погіршення координації робочих функцій та залежить від індивідуальних особливостей людини: фізичний розвиток, стан здоров'я, вік, інтерес до роботи і мотивація, вольові риси характеру, тип нервової системи. Місцева втома локалізується в працюючому органі, загальна - охоплює весь організм.

Залежно від функціональних зрушень в організмі працюючих під впливом трудових навантажень розрізняються:

- втома першого ступеня (мало виражена) або фаза початкових порушень реакцій, симптомами якої є помилки при виконанні точних рухів з незначними м'язовими зусиллями в зв'язку з невідповідністю силових дій з боку людини;

- втома другого ступеня (помірна) характеризується незначним зниженням працездатності і витривалості. Зрушення виявляються в збільшенні помилок при виконанні дій, які вимагають незначних або максимальних м'язових зусиль;

- втома третього ступеня (виражена) характеризуються відчутним зменшенням працездатності і витривалості рухомого апарату. Мінімальні м'язові зусилля виконуються з надмірної силою (2,0...2,5 рази), тобто прослідковуються парадоксальні реакції;

- втома четвертого ступеня (сильно виражена) супроводжується ультра парадоксальними реакціями. Позитивні сигнали працівником не сприймаються, а негативні - викликають позитивні реакції, що призводить до помилок.

Статистичні дані з дослідження фізичного здоров'я людини показують, що серед них 10...15 % належать до організації охорони здоров'я; 10...20 % - до природних умов, 18...25 % - до спадковості і 50...52 % - до способу життя.

Все це говорить про зниження рівня здоров'я та якості життя дорослих та підлітків.

Задача корисної моделі, що заявляється, це створення приладу для визначення втомлюваності людини, який забезпечить автоматичне керування при високому рівні точності

вимірювання, при безконтактній дії, простоті налагоджування та із застосуванням з відомими пристроями та станціями керування.

В основу роботи приладу поставлено можливість сприйняття оком пульсуючого світлового сигналу: при низькій частоті пульсацій око сприймає серію світлових спалахів, а при великій частоті сигнал сприймається як рівне освітлення. Регулюванням частоти пульсацій (збільшення - зменшення з інтервалом) встановлюється граничне значення, за яким око перестає розрізняти миготіння. Значення показань змінюється в одного й того ж піддослідного протягом дня із-за стомлення зорової системи, що призводить до зниження результату на декілька одиниць.

Поставлена задача вирішується тим, що прилад для визначення рівня втомлюваності містить блок живлення, блок індикації, блок керування і додатково має блок генератора електричних імпульсів плавно змінної частоти, що містить інтегральний таймер з можливістю регулювання довжини імпульсу та система комутованих світло випромінювачів, до яких входить комплект із вимикача, резистора постійного опору та світлодіоду, які комутуються через обмежувальні резистори, номінали яких підібрані з врахуванням можливості вирівнювати інтенсивність світлового потоку вимірювачів. В приладі сигнал за ланцюгом визначення частоти, який утворений конденсатором, резистором змінного опору, обмежувальним резистором та детектором, надходить на систему комутованих світловипромінювачів, яка представлена регулятором рівня на передній панелі приладу.

Виконаний заявником аналіз рівня техніки, який включає пошук по патентним і науково-технічним джерелам інформації, виявлення джерел, які містять відомості про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналог, який характеризується ознаками, ідентичними всім істотним ознакам заявленого технічного рішення. Визначення аналога як найбільш близького дозволив виявити сукупність істотних ознак по відношенню до передбаченого технічного результату відомих ознак в заявленому рішенні, яке виявлено у формулі корисної моделі. За наявними у заявника відомостями, запропонована сукупність ознак, що характеризують суть технічного рішення корисної моделі, невідома з рівня техніки, тобто відповідає критерію патентоспроможності "новизни".

Прилад по визначенню втомлюваності людини в такому виконанні вигідно відрізняється від відомих, оскільки зменшує похибку обумовлену впливом суб'єктивних і об'єктивних факторів і розширює функціональні можливості та сферу використання. В результаті створюється можливість вирівнювання інтенсивності світлового потоку випромінювачів.

Суть технічного рішення, що заявляється, пояснюється кресленнями:

На кресленні представлена функціональна схема роботи приладу по визначенню рівня втомлюваності людини, де зазначено:

- |  |   |
|--|---|
| 1 - S1 - вимикач струму;   | 14 - R3 - обмежувальний підлагоджувальний резистор; |
| 2 - Пз - плавкий запобіжник;   | 15 - VD1 - детектор;                                |
| 3 - Кл - контрольна лампочка з резистором постійного опору R5;                   | 16 - VD2 - детектор;                                |
| 4 - ТРзн - знижувальний трансформатор;   | 17 - R4 - резистор постійного опору;                |
| 5 - IC - діодний міст;   | 18 - S2 - вимикач;                                  |
| 6 - C4 - електролітичний конденсатор;  | 19 - R6 - резистор;                                 |
| 7 - IC2 - інтегральна схема;   | 20 - LED-1 - світло випромінюючий діод;             |
| 8 - C3 - електролітичний конденсатор;  | 21 - S3 - вимикач;                                  |
| 9 - IC1 - генератор електричних імпульсів на мікросхемі з інтегральним таймером; | 22 - R7 - резистор постійного опору;                |
| 10 - C1 - конденсатор;   | 23 - LED-2 - світло випромінюючий діод;             |
| 11 - C2 - конденсатор;   | 24 - S4 - вимикач;                                  |
| 12 - R2 - резистор змінного опору;   | 25 - R8 - резистор постійного опору;                |
| 13 - R1 - обмежувальний підлагоджувальний резистор;                              | 26 - LED-3 - світло випромінюючий діод.             |

Прилад умовно складається із блока живлення, блока індексації, блока керування, блока генератора електричних імпульсів плавно змінної частоти, системи комутованих світловипромінювачів.

Прилад для визначення рівня втомлюваності людини працює наступним чином. Натискається на S1 вимикач 1 і електричний струм надходить на Пз плавкий запобіжник 2, контрольну Кл лампочку 3 і проходить на ТРзн знижувальний трансформатор 4. Струм в 35 мА необхідної напруги 5В через IC3 діодний міст 5 та C4 електролітичний конденсатор 6 надходить

на IC2 інтегральну схему 7. Далі струм через C3 електролітичний конденсатор 8 надходить на IC1 генератор електричних імпульсів 9 плавно змінної частоти, який реалізований на мікросхемі, що містить інтегральний таймер з можливістю регулювання довжини імпульсу. Енергоспоживання генератора світлових імпульсів 0,2 Вт.

Ланцюг визначення частоти приладу утворений C1 конденсатором 10 та C2 конденсатором 11 та змінного опору R2 резистором 12, послідовно з яким підключено R1 обмежувальний резистор 13 та R3 обмежувальний резистор 14 з детектором 15 та VD2 з детектором 16. Потім сигнал через R4 резистор постійного опору 17 надходить на систему комутуваних світловипромінювачів, яка представлена вимикачами на передній панелі приладу.

Світловипромінювач СКС-1 червоного кольору з довжиною хвилі 0,66 мкм складається з S2 вимикача 18 і R6 резистора 19 постійного опору та LED-1 світлодіода 20. Світловипромінювач СКС-2 зеленого кольору з довжиною хвилі 0,56 мкм складається з S3 вимикача 21 та R7 резистора постійного опору 22 та LED-2 світлодіода 23. Світловипромінювач СКС-3 синьо-блакитного кольору з довжиною хвилі 0,54 мкм складається з S4 вимикача 24 та R8 резистора постійного опору 25 та LED-3 світлодіода 26. За допомогою перемикачів на вибір дослідника підключаються будь-який з трьох світлодіодів LED-1 (20); LED-2 (23); LED-3 (26). Останні комутуються через обмежувальні резистори, R1 (13), R3 (14), номінали яких підібрані, так щоб була можливість вирівнювати інтенсивність світлового потоку випромінювачів.

Вимірювання приладом критичної частоти злиття миготіння виконуються в такій послідовності. На першому етапі вимірювань піддослідному пред'являють світлові миготіння з наростаючою частотою до моменту визначення надпорогового значення. На другому етапі вимірювань піддослідному пред'являють світлові миготіння, які зменшуються до визначеного ним надпорогового значення.

На третьому етапі вимірювань піддослідному пред'являють світлові миготіння з частотою, що дорівнює середньому арифметичному значень частот, зафіксованих ним на перших двох етапах вимірювань піддослідний шляхом послідовного дискретного збільшення або зменшення частоти світлових миготінь визначається дійсне значення.

Дослідження показали, що середня величина критичної частоти зорового миготіння у здорових дітей віком від 5 до 15 років коливається в межах 45...55Гц. Поріг сприйняття миготіння нижче 26...37Гц свідчить про патологію. Значення можуть змінюватися в людини протягом дня і стомлення зорової частини призводить до падіння на кілька одиниць.

#### Шкала вимірювання втомлюваності

КЧСМ, Гц	≤31	32-34	34-35	36-37	38-39	40-41	42-43	44-45	46-47	≥48
Бали	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Запропонований прилад для визначення втомлюваності людини пройшов випробування і рекомендований до промислового впровадження.

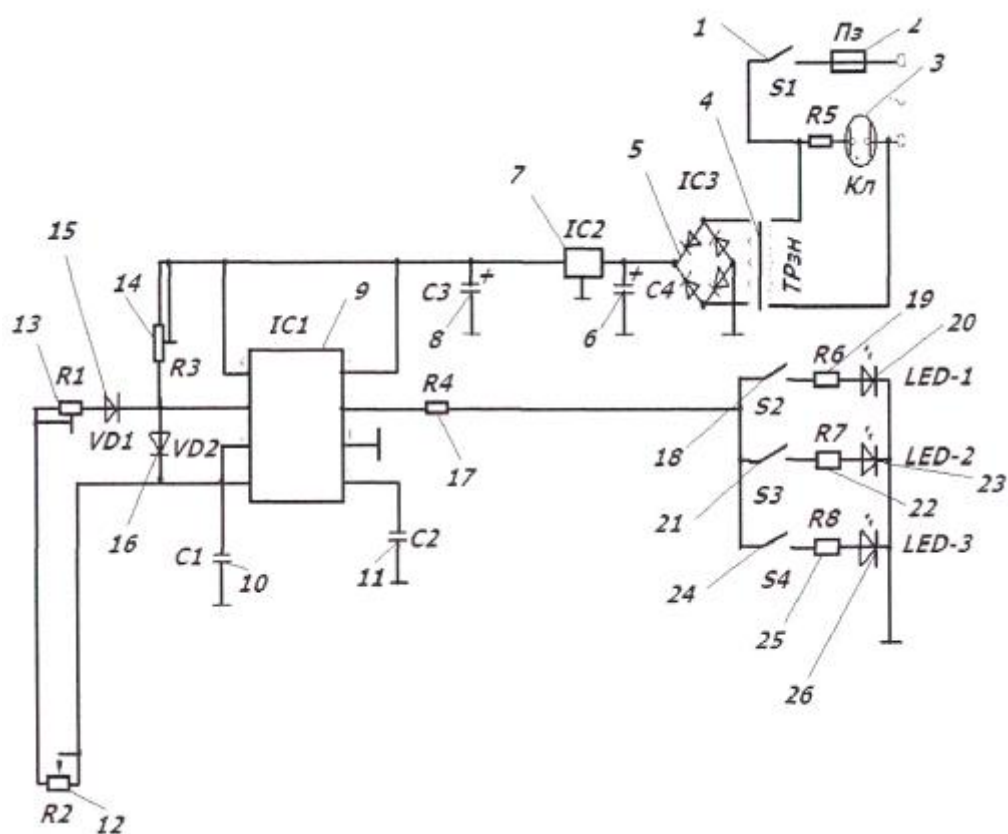
Заявлене технічне рішення може бути використано в області безпеки життєдіяльності, виробничої санітарії, зокрема в системі визначення рівня втомлюваності програмістів, операторів персональних комп'ютерів, диспансерних спостережень за станом зору школярів, студентів.

Таким чином, запропоноване технічне рішення відповідає критерію патентоспроможності "промислова придатність" і в цілому може бути захищене патентом на корисну модель.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Прилад для визначення втомлюваності людини, що містить блок живлення, блок індикації, блок керування, який **відрізняється** тим, що додатково додається блок генератора електричних імпульсів плавно змінної частоти, що має інтегральний таймер, виконаний з можливістю регулювання довжини імпульсу та система комутуючих світловипромінювачів, до яких входить комплект із вимикача, резистора постійного опору та світлодіода, які комутуються через обмежувальні резистори, номінали яких підібрані з врахуванням можливості вирівнювати інтенсивність світлового потоку випромінювачів.

2. Прилад за п. 1, який **відрізняється** тим, що сигнал за ланцюгом визначення частоти, який утворений конденсатором, резистором змінного опору, обмежувальним резистором та детектором, надходить на систему комутуваних світло випромінювачів, яка представлена регуляторами рівня на передній панелі приладу.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601