



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90152

(13) U

(51) МПК

G01N 33/497 (2006.01)

H04W 4/04 (2009.01)

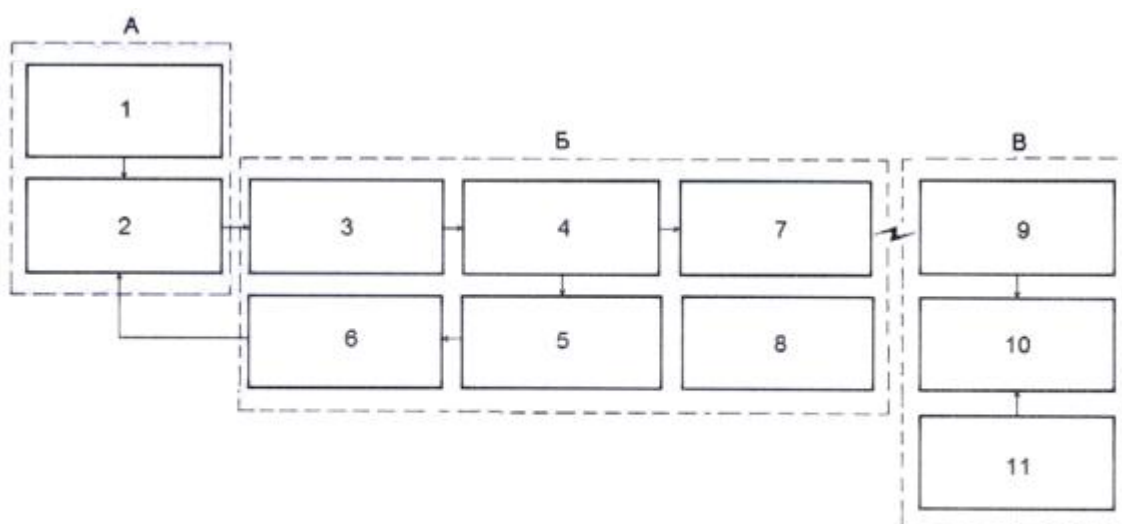
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2013 15413</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Лукаш Сергій Іванович (UA),</b> <b>Будник Микола Миколайович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>30.12.2013</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.05.2014</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМ. В.М. ГЛУШКОВА НАН УКРАЇНИ,</b> пр. Академіка Глушкова, 40, м. Київ-187, 03187 (UA), <b>Лукаш Сергій Іванович,</b> пр. Глушкова, 30, кв. 85, м. Київ, 03187 (UA), <b>Будник Микола Миколайович,</b> вул. Юнкерова, 73, кв. 3, м. Київ, 04075 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.05.2014, Бюл.№ 9</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Жук Віктор Олексійович, реєстр. №16</b>

**(54) ПОРТАТИВНИЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АЛКОТЕСТЕР****(57)** Реферат:

Портативний інтелектуальний алкотестер для контролю стану сп'яніння людини, який містить газоаналізатор та давач з мундштуком, електронний блок, портативний комп'ютерний засіб, оснащений програмним забезпеченням (ПЗ), та підключений до нього принтер. Крім цього, електронний блок містить автономне джерело живлення та мікроконтролер, електронний блок містить модуль безпроводного зв'язку, принтер містить вбудований модуль безпроводного зв'язку, містить віддалений сервер, який є вузлом відомчої чи регіональної мережі, містить мобільний телефон, смартфон, планшет чи інший комунікатор, оснащений доступом до мережі Інтернет, зазначений комунікатор містить вбудований GPS навігатор, модуль безпроводного зв'язку, фото та/чи відеокамеру, модуль безпроводного зв'язку блока забезпечує зв'язок з комунікатором та принтером, модуль безпроводного зв'язку комунікатора забезпечує зв'язок з віддаленим сервером через мережу Інтернет.

UA 90152 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до області газового аналізу і може бути застосована в аналітичному приладобудуванні, для медичної діагностики, контролю технологічних процесів, забруднення приміщень та навколишнього середовища парами етанолу. У вузькому сенсі пристрій є спеціальним технічним засобом для контролю стану сп'яніння осіб, у тому числі - водіїв транспортних засобів (ТЗ).

Відомо, що значну небезпеку для оточуючих створюють п'яні водії, що спричиняють тисячі ДТП, в яких за рік в Україні гинуть та травмуються десятки тисяч людей. Тому вдосконалення засобів контролю стану сп'яніння водіїв є актуальним технічним завданням. Одним з шляхів вирішення цього завдання є розробка переносних алкотестерів, які дають змогу на місці контролювати рівень алкоголю в крові простим способом без забору біологічних рідин, наприклад, на основі вимірювання концентрації парів етанолу (КПЕ) у повітрі, що видихається водієм ТЗ чи іншим учасником дорожнього руху.

Відомо [див. наприклад, методичні вказівки "Медицинское освидетельствование для установления факта употребления алкоголя и состояния опьянения" от 01.09.1988 г № 06-14/33-14 (прил. № 3 к Временной инструкции Минздрава СССР от 01.09.1988 года № 06-14/33-14 "О порядке медицинского освидетельствования для установления факта употребления алкоголя и состояния опьянения"), що у повітря видиху алкоголь потрапляє з крові, дифундуючи через стінки альвеол. Встановлене співвідношення між концентраціями алкоголю в крові та альвеолярному повітрі постійно і приблизно дорівнює 1:2200. Це значить, що в 2200 см<sup>3</sup> альвеолярного повітря міститься така ж кількість алкоголю, як і в 1 см<sup>3</sup> крові, і це дає можливість неінвазивно вимірювати рівень алкоголю в крові шляхом виміру концентрації алкоголю в альвеолярному повітрі видиху.

Вміст парів алкоголю, тобто КПЕ у видихуваному повітрі вимірюють у міліграмах на 1 куб. метр (мг/м<sup>3</sup>), а з урахуванням відношення щільностей крові та повітря може бути перераховано в практичний показник - проміле (позначається як ‰) алкоголю в крові (ПАК). При цьому 0,1 ПАК відповідає 45 мг/м<sup>3</sup> КПЕ у повітрі видиху.

Крім того, у видихуваному повітрі в невеликих кількостях міститься ряд органічних речовин, таких як ацетон, альдегіди та ін., які можуть впливати на результати вимірювань. Тому алкотестери повинні мати селективні сенсори, чутливі лише до етанолу.

У цьому зв'язку з рівня техніки відомо пристрій згідно з патентом UA75208 [Жезл інспектора ДАІ модернізований з ультрафіолетовим підсвіченням для перевірки документів та алкотестером ЖМ-4, F21L 13/00, H01L 33/00, Цимбалюк М.М., Керницький І.С., Струс В.М. та ін., Бюл. № 22, 2012]. Ця корисна модель вирішує задачу забезпечення використання жезла як алкотестера для виявлення ознак сп'яніння водія, що досягається інтеграцією в конструкцію жезла УФ лампи та алкотестера ЖМ-4. Його недоліком є відсутність можливості документально засвідчити ознаки сп'яніння водія.

Також відомо пристрій Android Breathalyzer [[http://www.users.muohio.edu/jamiespa/teaching/ECE\\_387/Final\\_Projects-May\\_25\\_2011/a957bec17a46ccfb23f6359d310ed9\\_ea.html](http://www.users.muohio.edu/jamiespa/teaching/ECE_387/Final_Projects-May_25_2011/a957bec17a46ccfb23f6359d310ed9_ea.html)], який являє собою простий датчик вимірювань КПЕ в повітрі, що видихає людина. Пристрій підключається до комунікатора і вбудована програма визначає ступінь сп'яніння користувача. Проте, діючий зразок пристрою розроблено в розважальних цілях і є засобом самоконтролю та корисною іграшкою для водія-аматора. Результати вимірювань не оцінюють можливість користувача керувати ТЗ, а тому не можуть трактуватися як медичний висновок, отже не є доказом й у суді.

Іншим аналогом є пристрій американо-ізраїльської фірми Alcohoot [[www.alcohoot.com](http://www.alcohoot.com)] для вимірювань ступеня сп'яніння людини по КПЕ у видиху на основі комунікатора. Він включає газовий аналізатор (ГА), з'єднаний за допомогою Bluetooth-зв'язку зі смартфоном. ГА має вбудований датчик парів алкоголю, мундштук для подачі повітря дихання і роз'єм та має змогу підключення до мобільного телефону. Програмне забезпечення (ПЗ) надає водію інформацію про пункти стоянки авто на час протверезіння водія. Тому прилад більш корисний для водія, ніж для безпеки на дорозі. Його варто застосовувати перед спробою водія ТЗ почати рух після вживання алкоголю.

Відомо інтелектуальний сенсор визначення ступеня сп'яніння водія безпосередньо на дорозі, який реєструє ознаки та роздруковує на папері результат [[http://www.draeger.com/media/10/04/22/10042231/sensorhandbuch\\_br\\_9046570\\_de.pdf](http://www.draeger.com/media/10/04/22/10042231/sensorhandbuch_br_9046570_de.pdf)].

DrägerSensor має вбудований мікрочіп і датчик температури, виконує тестування, калібрування і компенсацію сигналу у діапазоні температур від -40 до +65 °С. Такі недешеві прилади в незначній кількості раніше були закуплені МВС України. Але сьогодні навіть такий прилад має обмежені функціональні можливості при роботі інспектора ДАІ на дорозі, що знайшло відображення в недавніх постановах КМ України.

Близьким аналогом є пристрій згідно з UA 26438, який містить корпус, де розміщені органи керування, динамік, антена, мікрофон, система супутникового зв'язку, цифрова фото/відеокамера, блок живлення, прилад для контролю середовища (сенсори температури, тиску, рівнів сонячної радіації та освітленості), блок обробки інформації [Мобільний телефон, H04N 1/00, H01L 35/08, Ащеулов А.А., Величук Д.Д., Гуцул І.В., Бюл. № 15, 2007].

До недоліків аналогу відноситься неможливість виконання таких функцій, як визначення стану сп'яніння людини, більш повного і сучасного використання комунікатора. Також великим недоліком є неможливість документального встановлення особи, тому можлива фальсифікація результатів через підміну особи. Інший недолік - невизначеність місця порушення, незручність використання.

З іншого боку застосування навіть професійних приладів в реальних умовах показує ряд проблем: незадовільна документація, людський фактор, неоднозначності з оплатою штрафу, затримки з оплатою і зворотною інформацією про його сплату. З'явилися нові вимоги до оплати штрафів за порушення: необхідно обов'язково вказувати відомості про порушника: ПІБ платника, ідентифікаційний податковий номер, серію і № протоколу, складеного при фіксації порушення, код платежу.

В той же час наявні алкотестери не мають засобів об'єктивізації та не застосовують мережеві технології для обробки та аналізу даних. Частково ці завдання вирішені в прототипі UA 80012U [G01N 33/48, Джукашвілі В.С., Система визначення ступеня алкогольного сп'яніння людини та/або впливу на неї наркотичних засобів, Бюл. № 9, 2013]. Згідно моделі пристрій містить комп'ютерний засіб, оснащений носієм даних з ПЗ, підключений до нього алко- та/або наркотестер та сервер баз даних (БД) з ПЗ, призначений для централізованого зберігання даних. Система відрізняється тим, що містить приймач сигналів систем супутникової навігації (інтегрований в комп'ютерний засіб чи підключений до нього), призначений для фіксації географічного положення в момент виконання тестування, сервер БД є віддаленим сервером БД, який за допомогою мережі передачі даних зв'язаний з комп'ютерним засобом. Також система може бути виконаною багатомодульною, кожний модуль якої зв'язаний за допомогою мережі передачі даних із віддаленим сервером БД.

Додатково, згідно з прототипом, комп'ютерний засіб може оснащатися носієм даних з ПЗ, яке забезпечує автоматичну синхронізацію даних між комп'ютерним засобом і віддаленим сервером; фото- або відеокамерою, призначеною для фото- або відеофіксації зовнішності людини або процесу тестування чи для фотографування документа обстежуваного, а ПЗ виконує автоматичне розпізнавання в документі ключових даних для ідентифікації особи.

В інших варіантах, згідно з прототипом, система містить сканер відбитків пальців та принтер, підключений до комп'ютерного засобу; комп'ютерний засіб оснащує ПЗ, що забезпечує автоматичне визначення особи обстежуваного за наданими ідентифікаційними даними (ПІБ, серія та № документа, відбиток пальця, ідентифікаційний код та ін.), автоматичне формування звіту про обстеження; автоматичний контроль підключеного до комп'ютерного засобу алко- та/або наркотестера на відповідність критеріям придатності до використання; захист результатів обстеження від редагування.

Проте прототип має певні недоліки:

1) він потребує окремого комп'ютерного засобу;

2) не вказано, у якій формі вводяться дані про результати тестування (у числовій та/або текстовій);

3) він має досить широке призначення, тому не містить ознак щодо особливостей конструкції чи формування висновку, спеціально призначеному для контролю стану сп'яніння водіїв.

Недоліки прототипу можливо усунути на основі інформаційних технологій шляхом створення інтелектуального комплексу ГА - комунікатор - центр обробки даних (клієнт - сервер).

Інший недолік рівня техніки полягає у тому, що алкотестери призначені для контролю водіїв. У той же час існує потреба виявлення стану алкогольного сп'яніння в інших медичних чи правових ситуаціях. Так, відомо, що алкогольне сп'яніння може спричинити травматизм, як побутовий, так і виробничий, а також є фактором, що ускладнює перебіг ряду хвороб чи надання першої чи швидкої допомоги.

Крім того, контроль стану осіб може проводитися не відразу, а через певний час після вживання алкоголю. У цьому випадку рівень ПАК вже буде досить низький, тому стан сп'яніння вже буде відсутній, отже можна буде встановити лише факт наявності ознак вживання алкоголю. Це теж може мати певні правові наслідки, наприклад особі, у якої встановлено, що непрацездатність спричинена фактом вживання алкоголю, не відшкодовуються збитки внаслідок тимчасової втрати непрацездатності, а лише надається відповідна довідка, що не дає права на грошову компенсацію від держави.

Іншою проблемою є об'єктивізація результату контролю, що унеможливить маніпуляції з боку учасників процесу (контрольована особа, оператор, що проводить контроль, працівник МВС). Так, згідно "Інструкції про виявлення у водіїв транспортних засобів ознак алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння" (наказ МВС та МОЗ України від 09.09.2009 № 400/666) існують такі ознаки проявів сп'яніння [<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0931-09>]:

"1.4. Ознаками наркотичного чи іншого сп'яніння або перебування під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції, є:

а) наявність однієї чи декількох ознак стану алкогольного сп'яніння (крім запаху алкоголю з порожнини рота);

б) звужені чи дуже розширені зіниці, які не реагують на світло;

в) сповільненість або навпаки підвищена жвавість чи рухливість ходи, мови;

г) почервоніння обличчя або неприродна блідість".

Пункт 2.7 зазначеної Інструкції визначає величину ПАК більше ніж 0,2 як рівень для встановлення стану алкогольного сп'яніння водіїв. Цю задачу можна вирішити шляхом інтелектуалізації пристрою, який би не лише відображав кількісне значення ПАК, а й надавав висновок у текстовій формі.

Отже, ознаки стану сп'яніння та інші дані, перелічені в зазначеній інструкції, потребують фіксації і реєстрації, що стає можливим при використанні інтелектуальних пристроїв. При цьому сучасні засоби зв'язку та існуючі БД МВС дозволяють вирішити задачу комплексно згідно чинних вимог до контролю за п'яними водіями на дорогах.

Таким чином, задача полягає у створенні універсального інтелектуального алкотестера:

1) придатного для контролю довільних осіб, а не лише водіїв ТЗ;

2) виявлення не лише стану сп'яніння, а й ознак вживання алкоголю;

3) здатного не лише відображати кількісне значення ПАК, а й надавати висновок у текстовому вигляді.

В згаданих методичних вказівках МОЗ СРСР від 01.09.1988 "Медицинское освидетельствование для установления факта употребления алкоголя и состояния опьянения", які на сьогодні чинні в РФ для контролю осіб, які не є водіями, вказано, що "опьянению легкой степени соответствует содержание в крови алкоголя 1,0-2,0 ‰ средней степени - свыше 2,0 ‰", "тяжелая степень алкогольного опьянения - положительные химические пробы на этиловый спирт. В крови, как правило, свыше 3 ‰ алкоголя", а "алкогольная кома диагностируется при концентрации алкоголя в крови свыше 3-4 ‰".

Таким чином, узагальнюючи нормативні документи України щодо рівня ПАК у водіїв, а також приймаючи до уваги існуючі методичні вказівки, доцільно запропонувати таку шкалу 5-ти ґрадацій ступенів сп'яніння для універсального алкотестера:

1.  $ПАК \leq 0,2$  - відсутні ознаки вживання алкоголю,

2.  $0,2 < ПАК \leq 1$  - наявні ознаки вживання алкоголю,

3.  $1 < ПАК \leq 2$  - наявний легкий ступінь сп'яніння,

4.  $2 < ПАК \leq 3$  - наявний середній ступінь сп'яніння,

5.  $ПАК > 3$  - наявний важкий ступінь сп'яніння.

При цьому необхідно зробити такі пояснення:

- щодо нижнього рівня можна сказати, що згідно зазначених методичних рекомендацій "обнаружение алкоголя в биологической жидкости в концентрации ниже 0,3 ‰ не может достоверно свидетельствовать о факте употребления алкоголя", тому при вмісті етанолу в крові 0,3 ‰ рекомендується висновок: "трезв, судить о факте употребления алкоголя нельзя". Зменшення рівня з 0,3 до 0,2 ПАК зроблено для узгодження з нормативними документами України.

- вважаємо, що прилад в принципі не повинен давати висновок щодо стану сп'яніння у перших 2-х випадках, тому що:

а) навіть при відсутності ознак вживання алкоголю стан сп'яніння може мати місце, але буде спричинений іншими факторами, а не етанолом (наркотичні препарати, лікарські засоби та ін.),

б) з іншого боку за наявності ознак вживання алкоголю стану сп'яніння може не бути внаслідок тривалого часу після його вживання, індивідуальних особливостей особи (високого ендогенного рівня етанолу в крові, метаболізму алкоголю, вживанню етанолмістких речовин (лікарські засоби, зовнішні дезодоранти, парфуми).

Крім того, вважаємо недоцільним класифікувати стан алкогольної коми тому, що з одного боку для неї не встановлено точний пороговий рівень (діапазон більше 3÷4 ПАК перекривається з діапазоном, що відповідає тяжкому ступеню), а з іншого боку - вважаємо, що цей стан надійно виявляється на основі відомого комплексу симптомів.

Для алкотестера, спеціально призначеного для контролю водіїв ТЗ, шкала повинна мати

лише 2 градації, при цьому згідно згаданої інструкції МВС та МОЗ України потрібно вибрати поріг, рівний 0,2 ПАК:

1.  $ПАК \leq 0,2$  - відсутній стан сп'яніння.

2.  $ПАК > 0,2$  - наявний стан сп'яніння.

Відмітимо, що зменшення рівня з 0,3 до 0,2 ПАК відображає більш жорсткий допустимий рівень в Україні порівняно з СРСР. Крім того, для водіїв має місце подвійна дискримінація, тому що законодавець підмінив поняття "факт вживання алкоголю" та "наявність стану сп'яніння", фактично їх ототожнивши. Іншими словами, радянський рівень 0,3 ПАК для встановлення "факту вживання алкоголю" для водіїв ТЗ було зменшено до 0,2 ПАК та безпідставно застосовано у якості рівня для виявлення "наявності стану сп'яніння".

В основу пропонованої корисної моделі портативний інтелектуальний алкотестер поставлено задачу вдосконалення конструкції пристрою з метою реалізації можливості контролю довільних осіб, а не лише водіїв ТЗ, виявлення не лише стану сп'яніння, а й ознак вживання алкоголю, здатного не лише відображати кількісне значення ПАК, а й надавати висновок у текстовому вигляді.

Поставлена задача вирішується шляхом: вдосконалення конструкції пристрою за допомогою включення додаткових елементів, поєднанням відомих елементів, введенням нових зв'язків між ними, у тому числі засобів безпроводного зв'язку з мобільним телефоном з метою виконання допоміжних додаткових функцій, призначених для вдосконалення способу вимірювання рівня алкоголю в крові людини, роздрукування результатів контролю на принтер, передавання та зберігання результатів контролю в комп'ютерній мережі, у тому числі засобами безпроводного зв'язку, а саме тим, що:

- електронний блок містить автономне джерело живлення та мікроконтролер,
- електронний блок містить модуль безпроводного зв'язку,
- принтер містить вбудований модуль безпроводного зв'язку,
- містить мобільний телефон, смартфон, планшет чи інший комунікатор, оснащений доступом до мережі Інтернет,
- зазначений комунікатор містить вбудований GPS навігатор, модуль безпроводного зв'язку, фото- та/чи відеокамеру,
- містить віддалений сервер, який є вузлом відомчої чи регіональної мережі,
- модуль безпроводного зв'язку блока забезпечує зв'язок з комунікатором та принтером,
- модуль безпроводного зв'язку комунікатора забезпечує зв'язок з віддаленим сервером в мережі Інтернет,
- містить мікроконтролер для автоматичного тестування пристрою на відповідність критеріям придатності, реєстрації даних та генерації висновку за результатами контролю,
- пристрій апаратно реалізує правило, згідно з яким при  $ПАК \leq 0,2$  чи  $0,2 < ПАК \leq 1$ , відсутні чи наявні, відповідно ознаки вживання алкоголю, а при  $1 < ПАК \leq 2$ ,  $2 < ПАК \leq 3$  чи  $ПАК > 3$  наявний, відповідно легкий, середній чи важкий ступінь сп'яніння,
- пристрій апаратно реалізує правило, згідно з яким стан сп'яніння водія транспортного засобу відсутній чи наявний, відповідно при  $ПАК \leq 0,2$  чи  $ПАК > 0,2$ ,
- віддалений сервер є електронним центром зберігання та обробки даних МВС чи іншого відомства,

Ознаки запропонованої конструкції алкотестера, який включає давач з сенсорами, електронний блок обробки даних, автономне джерело живлення, і реалізує функцію зв'язку з комунікатором по цифровій технології безпроводної передачі даних - забезпечують заявленому пристрою необхідний винахідницький рівень.

Кожна відмітна ознака пристрою, що заявляється, необхідна, а всі разом - достатні для досягнення поставленої задачі. Між відмітними ознаками корисної моделі, що заявляється, і одержуваним при її використанні результатом, існує причинно-наслідковий зв'язок. Особливістю пристрою, що заявляється, є його конструктивне виконання, що дає змогу досягти наступний технічний результат:

- 1) забезпечити збереження результатів контролю,
- 2) спростити роботу із пристроєм при його експлуатації,
- 3) скоротити час контролю,
- 4) підвищити об'єктивність та надійність контролю,
- 5) унеможливити маніпуляції з боку учасників процесу контролю.

Виключення із зазначеної сукупності відмітних ознак хоча б однієї не дозволить одержати технічний результат, що є метою створення пропонованої корисної моделі.

Новизна корисної моделі порівняно з сучасним рівнем техніки полягає у тому, що пропонований пристрій забезпечує:

- 1) контроль довільних осіб, а не лише водіїв ТЗ;
- 2) діагностику як стану сп'яніння, так і ознак вживання алкоголю;
- 3) класифікацію 3-х ступенів стану сп'яніння,
- 4) не лише відображення кількісного значення вимірюваної величини, а й надання висновку

у текстовому вигляді,

- 5) передачу результатів контролю на віддалений сервер в комп'ютерній мережі,

Короткий опис креслень:

Фіг. 1. Блок-схема пристрою згідно з корисною моделлю: А - давач, Б - електронний блок, В - віддалений принтер, 1 мундштук, 2 - блок сенсорів, 3 - аналого-цифровий перетворювач (АЦП), 4 - модуль обробки з вбудованим мікроконтролером, 5 - блок керування, 6 - цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП), 7 - модуль безпроводного зв'язку електронного блока, 8 - модуль живлення, 9 - модуль безпроводного зв'язку принтера, 10 - принтер, 11 - блок живлення принтера.

Фіг. 2. Блок-схема мережевого варіанта виконання пристрою: А, Б, В - аналогічно Фіг. 1, 12 - комунікатор, 13 - сервер.

В основній реалізації пристрій містить вбудований мікроконтролер, автономне живлення та засоби безпроводного зв'язку, утворюючи таким чином портативний інтелектуальний пристрій газового аналізу. Основна реалізація пропонованого пристрою має конструкцію, подану на Фіг. 1, яка включає 3 окремі компоненти А, Б та В, які мають різне функціональне призначення: А - давач, Б - електронний, В - віддалений принтер. Давач А містить мундштук 1 та сенсорний блок 2 із сенсорами. Сенсори чутливі до парів алкоголю і побудовані на сучасних мікроелектронних компонентах, за наявності алкоголю вони формують сигнал, який надходить до електронного блока Б.

В основній реалізації застосовано газові сенсори для визначення парів етанолу. Вони аналогічні по чутливості сенсорам, застосованим в патенті UA 74213 [Лукаш С., Будник М., Воля О., Спосіб калібрування мультисенсорного газоаналізатора, G01N 21/61, G01N 35/00, опубл. 25.10.2012, Бюл. № 20].

Електронний блок Б включає АЦП 3, модуль обробки з вбудованим мікроконтролером 4, блок керування 5, ЦАП 6, модуль безпроводного зв'язку електронного блока BT2 7, модуль живлення 8. Сигнал з блока сенсорів 2 надходить на вхід АЦП 3, з виходу якого в цифровій формі надходить в модуль електронної обробки 4 з вбудованим мікроконтролером. Сформовані сигнали для зворотного зв'язку надходять до блока керування 5, звідки через ЦАП 6 - до блока сенсорів 2 для встановлення режиму роботи та калібрування сенсорів. Живлення здійснюють з автономного модуля живлення 8, вбудованого в електронний блок.

Після обробки сигналів в електронному блоці Б вони можуть бути роздруковані на віддаленому принтері В, який включає блок безпроводного зв'язку принтера 9, принтер 10 та блок автономного живлення принтера 11. В основній реалізації застосовано компактний швидкісний термопринтер EP-208 для друку текстів і графіки на термопапері шириною 48 мм (ТОВ "Юнісистем", м. Київ).

Між компонентами Б та В автоматично встановлюється зв'язок за допомогою вбудованих засобів безпроводного зв'язку. Модуль BT2 7 дозволяє передавати дані на відповідний блок BT3 9, який передає дані у термопринтер 10. Як модулі BT2 8 та BT3 9 в основній реалізації застосовано швидкісний Bluetooth-модуль WT41 Bluegiga зі підвищеним радіусом дії, який виготовлено на базі CSR BlueCore-4 і відповідає вимогам стандарту Bluetooth 2.1+EDR, class 1.

Специфікація Bluetooth версії 2.1 підтримує технологію розширеної передачі даних (EDR-Enhanced Data Rate) та дозволяє передавати дані зі швидкістю до 3 Мбіт/с. Порівняно з попередньою моделлю WT11, чутливість WT41 покращена до -90 дБ. Крім того, в модулі використано вбудований підсилювач потужності і спеціальний антенний блок, які значно знижують "ефект екрануючої поверхні".

Ці заходи дозволяють парі модулів WT41 взаємодіяти між собою на відстані до 1000 м в зоні прямої видимості. Також значно збільшена дальність дії між WT41 та мобільними телефонами з модулями Bluetooth, class 2. Потужність передатчика 18 дБм дозволяє модулю перебувати у відкритому класі пристроїв, які працюють в діапазоні частот 2402-2480 МГц. Це принципово відрізняє цей модуль від стандартних, які працюють із зовнішніми підсилювачами потужності.

Як правило, аналізатори КПЕ використовують такі одиниці виміру як міліграм (мг/л) та мікрограм (мкг/л) етанолу в літрі повітря дихання, пов'язані як 1 мг/л = 1000 мкг/л. Для перерахунку одиниць КПЕ до одиниць ПАК відома формула Дубовського [<http://www.alcotest.kz/index.php/information/17-measurement-units>]

$$C_{a/n} = C_{a/p} \cdot K_1 \cdot \exp(K_2 \cdot T) \quad (1)$$

де  $C_{a/n}$  та  $C_{a/p}$  - КПЕ у повітрі (мг/л) та ПАК в крові, яке відповідає вмісту грам/літр (чи



міліграм/мілілітр) алкоголю в крові,

$K_1=0,04145$  та  $K_2=0,06583$  - константи,  $T$  - температура ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Перерахунок згідно з виразом (1) виконується мікроконтролером автоматично по заданій програмі [Комп'ютерна програма "Модуль перерахунку даних газоаналізатора" Лукаш С.І., Вакал Л.П. Свід-во на авторське право № 49181 від 18.05.2013].

Правильна реєстрація в людському організмі концентрації алкоголю, який відображає ступінь алкогольного сп'яніння, може бути виконана лише шляхом дослідження легеневого альвеолярного повітря, тому що саме в альвеолах легень відбувається обмін між речовинами і кров'ю. Повітря, що перебуває в ротовій порожнині, а також у верхній частині дихальних шляхів, ніколи не має тісного контакту з кров'ю. Аналіз тільки такого повітря (інтервал часу 1-2 на Фіг. 2), дає занижений рівень алкоголю. Близьке до альвеолярного повітря стає доступним для аналізу тільки при глибокому і тривалому видиху. Саме тому вимірювання відбуваються протягом 15÷20 с.

Співвідношення концентрації алкоголю в крові й альвеолярному повітрі постійне, визначається різницею їх щільностей і становить приблизно 1:2200. Згідно з формулою (1) вміст 0,2 ПАК відповідає КПЕ у видиху 0,09 мг/л або 90 мкг/л при фіксованій температурі повітря видиху людини 35  $^{\circ}\text{C}$ . Це відповідає вимірюванням, проведеним 20-30 хв. після вживання 30-50 мл горілки.

Методика вимірювань полягає в наступному: людина виконує глибокий видих протягом 15-20 с через мундштук приладу. Після 3-5 с обробки сигналу на рідкокристалічному екрані електронного блоку висвічується результат контролю, який також автоматично надходить по радіоканалу на принтер для друку.

Відображений на екрані результат контролю залежить від режиму роботи чи варіанта виконання пристрою. У випадку контролю особи, яка не є водієм ТЗ, на екран виводиться числове значення ПАК та текстовий висновок. Залежно від величини ПАК можливо 5 висновків:

- 1)  $\text{ПАК} \leq 0,2$  - відсутність ознак вживання алкоголю,
- 2)  $0,2 < \text{ПАК} \leq 1$  - наявність ознак вживання алкоголю,
- 3)  $1 < \text{ПАК} \leq 2$  - легкий ступінь сп'яніння,
- 4)  $2 < \text{ПАК} \leq 3$  - середній ступінь сп'яніння,
- 5)  $\text{ПАК} > 3$  - тяжкий ступінь сп'яніння.

В іншому режимі роботи алкотестера призначеного для водіїв ТЗ застосовано лише 2 градації текстового висновку, а результат, крім того, дублюють відповідним світлодіодом. Зелений колір свідчить про відсутність стану сп'яніння, червоний - про перевищення вмісту етанолу в крові більше порогу 0,2 проміле. Залежно від величини ПАК на екрані блока можливі такі висновки:

1.  $\text{ПАК} \leq 0,2$  - відсутній стан сп'яніння,
2.  $\text{ПАК} > 0,2$  - наявний стан сп'яніння.

В мережевому варіанті реалізації, пристрій включає обладнання для доступу у комп'ютерну мережу, наприклад, у захищену корпоративну мережу. В основній реалізації це мережа ДАІ МВС України чи якась інша корпоративна мережа. Дана мережа побудована по схемі клієнт-сервер, при цьому алкотестер є клієнтським вузлом мережі (Фіг. 2), з'єднаним з віддаленим сервером 13. При цьому на сервері розміщують електронну БД результатів контролю та ПЗ для формування та роздрукування документів (картка чи протокол про адмінпорушення, звіт про огляд на стан сп'яніння та ін.).

Для доступу у мережу пристрій комплектують комунікатором з відповідним ПЗ. Комунікатор через вбудований модуль Bluetooth здійснює зв'язок з електронним блоком за допомогою цифрової EDGE технології безпроводної передачі даних. Як комунікатор використано смартфон з ОС Android, фотокамерою, модулями Bluetooth та GPS, підключений до Інтернету по стандарту GPRS.

На Фіг. 2 подана блок-схема такого варіанта пристрою, який додатково включає комунікатор 12, з'єднаний з мережевим сервером 13. Між електронним блоком Б та комунікатором активується додатковий канал зв'язку за допомогою вбудованих модулів радіозв'язку BT1 та BT2 7

В цьому варіанті результати вимірів ПАК з електронного блока, файли фотозйомки та GPS координат місця події пересилають за допомогою комунікатора до сервера. Після реєстрації даних на сервері результати контролю передають назад через комунікатор та електронний блок та роздруковують на термопринтері.

Таким чином пропонований інтелектуальний пристрій надає нові функціональні можливості для працівників ДАІ, а саме:

- визначає з високою точністю і достовірністю значення КПЕ у видиху водіїв;



- перераховує значення КПЕ в потрібні користувачу одиниці ПАК;
- відображає значення ПАК та висновки на екрані пристрою;
- формує файл з даними водія, часом та місцем порушення ПДР;
- робить фото контрольованого водія та номер його ТЗ;
- фіксує GPS координати місцезнаходження пристрою;
- в режимі реального часу передає результат контролю та інші дані на мережевий сервер та отримує потрібну інформацію;
- роздруковує на термопапері результати контролю та інші дані.

В основній реалізації застосовано напівпровідникові сенсори та термопринтер, але пристрій цим не обмежений. В іншій реалізації застосовують електрохімічний сенсор чи сенсор іншого типу, а також лазерний принтер чи принтер іншого типу.

В основній реалізації пристрою застосовано автономне електроживлення електронного блока та принтера, але це не є обмеженням. В іншій реалізації застосовують живлення електронного блока та принтера від зовнішніх джерел електропостачання - від електромережі ТЗ чи стаціонарної мережі електроживлення.

У ще іншій реалізації у разі зміни законодавства для формування висновків застосовують іншу ніж 0,2, 1, 2, та 3 градацію рівнів ПАК. Це реалізують перепрограмуванням мікроконтролера електронного блоку.

У іншій, додатковій реалізації застосовують засоби безпроводного зв'язку не типу Bluetooth, а іншого типу WiFi чи CDMA. У додатковому варіанті виконання блок безпроводного зв'язку виконують інтегрованим в принтер, наприклад, застосовують принтер з вбудованим модулем безпроводного зв'язку типу WiFi.

Пропонований алкотестер промислово придатний і може бути виготовлений зі стандартних матеріалів (метали, склопластики, клеї) та радіоелектронних компонентів, на основі широко розповсюджених технологічних процесів (виготовлення друкованих плат, паяння та монтаж радіоелементів, виготовлення виробів з пластмас та інше).

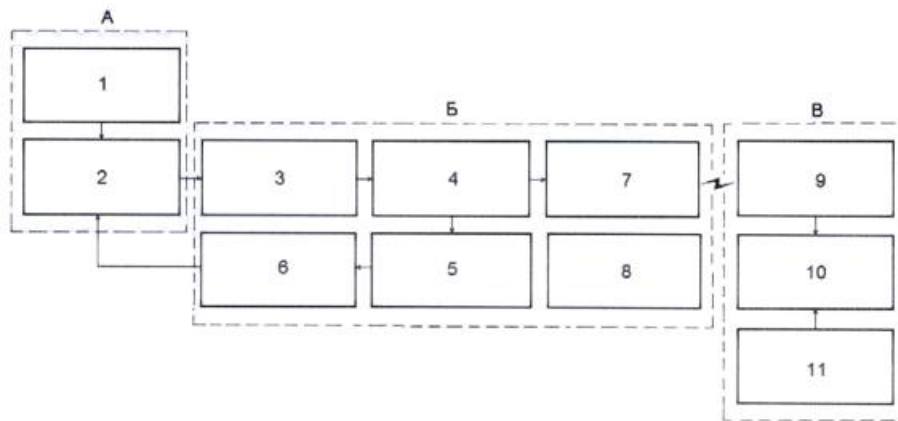
Конкретна реалізація пристрою у корисній моделі детально описана з метою ілюстрації. Зрозуміло, що на практиці, люди, досвідчені в розробці апаратури для вимірювання парів етанолу, можуть внести деякі зміни і модифікації в пропоновану конструкцію. Проте, якщо згадані зміни і модифікації несуттєво впливають на якість контролю, ми вважаємо, що вони зроблені без суттєвих відхилень від даної корисної моделі, а тому підпадають під її дію.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

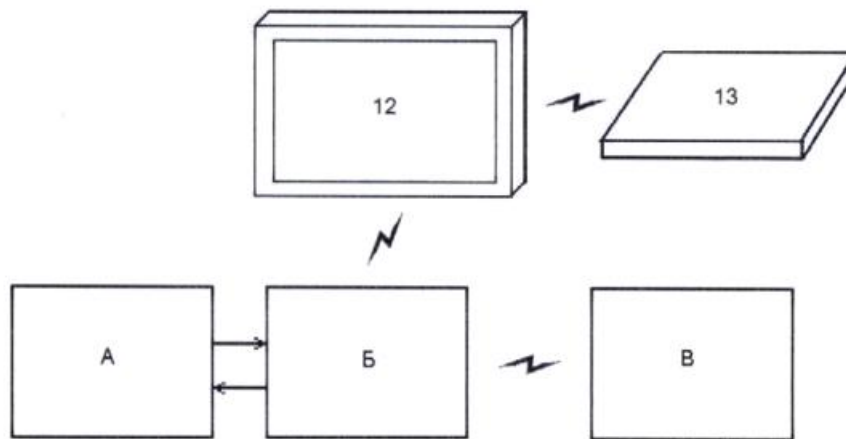
1. Портативний інтелектуальний алкотестер для контролю стану сп'яніння людини, який містить газоаналізатор та давач з мундштуком, електронний блок, портативний комп'ютерний засіб, оснащений програмним забезпеченням (ПЗ), та підключений до нього принтер, приймач сигналів систем супутникової навігації, призначений для фіксації географічного положення в момент контролю стану людини, фото- або відеокамеру, призначену для фото- або відеофіксації зовнішності людини або процесу контролю чи для фотографування документа обстежуваного, віддалений сервер, який за допомогою мережі передачі даних зв'язаний з комп'ютерним засобом і призначений для зберігання даних, ПЗ виконує автоматичне тестування підключеного до комп'ютерного засобу алкотестера на відповідність критеріям придатності, реєстрацію даних та автоматичне формування звіту за результатами контролю, пристрій вимірює концентрацію парів етанолу у повітрі видиху людини та перераховує її у значення проміле алкоголю в крові (ПАК), який **відрізняється** тим, що електронний блок містить автономне джерело живлення та мікроконтролер, електронний блок містить модуль безпроводного зв'язку, принтер містить вбудований модуль безпроводного зв'язку, містить віддалений сервер, який є вузлом відомчої чи регіональної мережі, містить мобільний телефон, смартфон, планшет чи інший комунікатор, оснащений доступом до мережі Інтернет, зазначений комунікатор містить вбудований GPS навігатор, модуль безпроводного зв'язку, фото- та/чи відеокамеру, модуль безпроводного зв'язку блока забезпечує зв'язок з комунікатором та принтером, модуль безпроводного зв'язку комунікатора забезпечує зв'язок з віддаленим сервером через мережу Інтернет, пристрій апаратно реалізує 5-значне правило, а саме - відсутність чи наявність ознак вживання алкоголю відповідно при  $ПАК \leq 0,2$  чи  $0,2 < ПАК \leq 1$ , легкий, середній чи важкий ступінь сп'яніння відповідно при  $1 < ПАК \leq 2$ ,  $2 < ПАК \leq 3$  чи  $ПАК > 3$ ,

містить мікроконтролер для автоматичного тестування пристрою на відповідність критеріям придатності, реєстрації даних та генерації висновку за результатами контролю, містить програмне забезпечення, яке автоматично формує електронний звіт за результатами контролю.

- 5 2. Пристрій згідно з п. 1, який **відрізняється** тим, що принтер знаходиться в транспортному засобі, іншому пересувному засобі чи споруді особи, що здійснює контроль, електронний блок знаходиться в транспортному засобі чи за його межами на місці проведення контролю,
- 10 пристрій апаратно реалізує правило про відсутність чи наявності стану сп'яніння у водія транспортного засобу відповідно при  $ПАК \leq 0,2$  чи  $ПАК > 0,2$ , засоби безпроводного зв'язку забезпечують зв'язок на відносно велику відстань за межами прямої видимості, віддалений сервер є електронним центром обробки даних МВС чи іншого відомства.



Фіг. 1



Фіг. 2

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

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