

УДК 614.847.9

С.Ю. Огурцов, канд. техн. наук, ст. наук. співр., С.Д. Кухарішин

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ БЕЗПЕКИ ПОЖЕЖНИКІВ-РЯТУВАЛЬНИКІВ

Із застосуванням патентного пошуку проаналізовано основні тенденції технічного розвитку індивідуальних електронних приладів безпеки для пожежників-рятувальників, виявлені цілі винахідницької діяльності, що спрямовані на їх вдосконалення.

Ключові слова: електронні прилади безпеки, датчики нерухомості, "розумний" захисний одяг пожежників-рятувальників.

S. Ogurtsov, Cand. of Sc. (Eng.), Sen. St. Sc., S. Kukharishyn

STUDY OF TECHNICAL TRENDS ELECTRONIC DEVICES SAFETY FIREFIGHTER TO THE RESCUE

With the use of patent research analyzes the main trends of technical development of individual electronic safety devices for firefighters.

Keywords: electronic safety devices, sensors estate, "smart" protective clothing firefighters.

Метою роботи було виявлення тенденцій та сучасного технічного розвитку індивідуальних приладів безпеки пожежників шляхом проведення патентного пошуку.

Для проведення патентного пошуку використовувалися такі інформаційні сервери патентних організацій, як сервери Російського інституту промислової власності [1], Українського інституту промислової власності [2] та Євразійського серверу Європейського патентного відомства [3].

Розроблення і застосування індивідуальних електронних приладів безпеки (далі – прилад безпеки) для пожежників-рятувальників порівняно молодий напрямок, його розвиток відбувається протягом 40 – 50 років. Тому патентування ще не набуло широкого поширення і кількість патентів в окремих країнах нараховується одиницями.

Взагалі, патентний пошук виявив досить вузьку географічну належність. Патенти за даним напрямком є в США (9 патентів) Німеччині (1), Китаї (1) та Україні (1).

Піонером та безперечним лідером з патентування приладів безпеки є США де ще у 1961 році було подано заявку на каску пожежника [4], особливістю якої є наявність встановленого сигнального пристрою, що подає звуковий та/або візуальний сигнали, коли пожежник підпадає та піддається впливу занадто важких теплових чинників. Автори патенту стверджують, що бажання та ентузіазм пожежників під час пожежогасіння щоб дістатися до джерела пожежі, може призвести до серйозних опіків та травм, оскільки там них діє висока температура. Автори пропонують оснастити каску пожежника спеціальним електричним пристроєм. В якості термочутливих елементів використовують чотири біметалевих реле, що розміщені спереду, ззаду та з двох боків каски, які спрацьовують за температури 175 °F (~ 80 °C).

За результатами аналізу технічного змісту патентів було визначено основні цілі винаходів, спрямованих на удосконалення індивідуальних електронних приладів безпеки, якими є:

- удосконалення методів вимірювання небезпечних теплових чинників пожежі та алгоритмів оброблення отриманих даних;
- застосування нових сучасних технічних рішень та елементної бази;

- спрощення конструктивного виконання;
- розширення спектру параметрів, що вимірюються;
- застосування бездротових систем зв'язку для створення мережі передавання даних.

В якості контрольних автори використовують різні параметри як навколишнього середовища, так й фізіологічні показники людини або їх комбінації, що на їхню думку є критичними по відношенню до забезпечення безпеки пожежників-рятувальників. Розподіл патентів на прилади безпеки пожежників-рятувальників за параметрами, що контролюються наведено в таблиці.

Таблиця. Розподіл патентів на прилади безпеки пожежників-рятувальників за параметрами, що контролюються

Патент	Параметр, що контролюється					
	Температура навколишнього середовища	Швидкість зростання температури навколишнього середовища	Густина теплового потоку	Температура підкостюмного простору	Токсичність навколишнього газопого середовища	Фізіологічні параметри людини/ втрата свідомості
Патент США US 3 201 771 [4]	×					
Патент США US 4 418 337 B [5]						×
Патент США US 5 635 909 A [6]	×					
Патент США US 6 118 382 B1 [7]	×					
Патент США US 6 417 774 B1 [8]	×					
Патент США US 8 390 463 B2 [9]						×
Патент України UA 85391 U [10]			×			
Патент США US 4 914 422 A [11]	×					×
Патент США US 5 973 602 A [12]	×	×				
Патент США US 20 090 188 017 A1 [13]	×			×		
Патент Китаю CN 102 600 565A [14]			×		×	
Патент Німеччини EP 2407039 A2 [15]	×				×	×

Як свідчать дані, наведені в таблиці, в основній масі патентів в якості параметра, що контролюється, використовується температура навколишнього середовища (8 од.). При цьому:

- у 4 патентах [4, 6 - 8] – як єдиний параметр, що контролюється;
- у 3 патентах – в комбінації з другим параметром, а саме:
 - 1 патент [13] з визначенням температури підкостюмного простору;
 - 1 патент [12] з визначенням швидкості зростання температури навколишнього середовища;
 - 1 патент [11] з визначенням втрати свідомості;

- у патенті [15] – в комбінації з чотирма параметрами – температура підкостюмного простору, втрата свідомості, контроль токсичних газів та фізіологічні параметри людини.

Теплове випромінювання контролюється у винаході 2 патентів, при цьому в 1 патенті [10] як єдиний параметр, в іншому [14] – в комбінації з другим параметром – контроль токсичних газів.

Втрата свідомості контролюється у патентах [5, 9] як єдиний параметр, в одному [11] – як комбінація з іншим параметром – температура навколишнього середовища, а в [15] – як комбінація аж з 4 параметрами – температура навколишнього середовища, температура підкостюмного простору, контроль токсичних газів та фізіологічні параметри людини.

В якості основи для впровадження своїх пристроїв автори використовують засоби індивідуального захисту та спорядження пожежників-рятувальників, а саме: пожежну каску [4], пояс пожежника [5], елементи засобів захисту зору та дихання (наплічний ремінь апарату дихання, шланг дихального апарату, лицьова захисна маска) [5, 7, 8, 11], захисний одяг [6, 10, 12 - 14], захисну рукавицю [15] та браслет на руку [9]. Тобто, найчастіше використовується захисний одяг пожежника.

Для інформування користувача про загрозу небезпеки в розглянутих патентах використовуються різні пристрої попередження, а саме: звукові, світлові (оптичні), тактильні (вібрація) або їх комбінації.

Кількість патентів, в яких реалізується:

- пристрій попередження (звуковий або світловий) складає 6 з них:
 - 5 патентів зі звуковим пристроєм попередження [5, 6, 10 - 12];
 - 1 патент зі світловим пристроєм попередження [13];
- пристрої попередження (звуковий та світловий) – 5 [4, 7 - 9, 14];
- три пристрої попередження – 1 [15].

Винаходи, що запатентовані в останні роки мають у своєму складі прийнятно-передавальні радіопристрої [14, 15]. Це надає можливість здійснювати обмін даними як безпосередньо між самими приладами, так і між приладами та центром керування (контролю). Окремо слід зазначити використання сучасних бездротових мереж [15], що дозволяють використовувати можливості мереж складної топології для ретрансляції сигналу. Крім того, враховуючи, що зв'язок є двостороннім можливе передавання даних від центру керування до пристрою, забезпечивши реалізацію команд на кшталт "Увага Всім!", "Всім на вихід!" тощо.

Висновки:

1. За результатами проведеного аналізу винахідницької діяльності стосовно індивідуальних електронних приладів безпеки, що інтегруються в захисний одяг та спорядження пожежників-рятувальників були визначені такі тенденції технічного розвитку:

- більшість патентів регламентують прилади безпеки, що контролюють температурні параметри, зокрема навколишнього середовища (патенти США – 7 од., Німеччина – 1 од.), є також такі, що контролюють температуру підкостюмного простору (патенти США – 1 од., Німеччина – 1 од.) та теплове випромінювання (Китай – 1 од., Україна – 1 од.);

- прилади безпеки, що патентуються мають попереджувальні пристрої – у більшості це такі, що подають звукові сигнали (патенти США – 8 од., Німеччина – 1 од., Україна – 1 од., Китай – 1 од.), є – світлові або оптичні (патенти США – 5 од., Німеччина – 1 од., Китай – 1 од.), є – тактильний або вібраційний (патент Німеччина – 1 од.);

- останні за часом патенти передбачають, що до складу приладів безпеки мають входити прийнятно-передавальні пристрої радіосигналів та створюється мережа бездротового зв'язку, це дозволяє знизити ступінь небезпеки пожежників-рятувальників, шляхом інформування колег, а також центру керування (контролю) про параметри навколишнього середовища та стан самої особи;

- на даний час лідером щодо кількості опублікованих патентів стосовно приладів безпеки є США, далі йдуть Німеччина, Китай та Україна;

• вихід на світовий ринок приладів безпеки такої промислово-розвиненої держави, як Китай, та збільшення виробничої активності китайських компаній, дають підстави для прогнозування подальшого зростання долі цієї країни на світовому ринку приладів безпеки.

2. Простежується патентування приладів безпеки, що містять додаткові функції – визначення швидкості зростання температури навколишнього середовища, контролювання токсичних газів, параметрів людини (частота серцебиття, кров’яний тиск, температура тіла людини тощо), навігатор та висотомір для визначення місця знаходження людини.

3. Перспективним напрямком забезпечення безпеки праці пожежників-рятувальників із застосуванням індивідуальних приладів безпеки є подальший розвиток та удосконалення так званого “розумного” одягу, а також використання провідної тканини, що дозволить розробляти захисний одяг з вбудованими бажаними функціями.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Федеральный Институт Промышленной Собственности. Режим доступа: <http://www.fips.ru>
2. ДП “Український інститут промислової власності”. Режим доступа: <http://www.ukrpatent.org/cgi-bin/searchPat>
3. Сервер Європейського патентного відомства. Режим доступа: <http://www.ea.espacenet.com>
4. Патент США US 3 201 771, МПК А42В3/04В6, опубліковано 17.08.1965.
5. Патент США US 4 418 337 В, МПК G08В21/04, опубліковано 29.11.1983.
6. Патент США US 5 635 909 А, МПК А62В17/00D, опубліковано 03.06.1997.
7. Патент США US 6 118 382 В1, МПК А62В9/00, опубліковано 12.09.2000.
8. Патент США US 6 417 774 В1, МПК А62В9/00, опубліковано 09.07.2002.
9. Патент США US 8 390 463 В2, МПК G08В23/00, опубліковано 05.03.2013.
10. Патент України UA 85391 U, МПК G01K17/00, опубліковано 25.11.2013.
11. Патент США US 4 914 422 А, МПК А62В21/04А1, опубліковано 03.04.1990.
12. Патент США US 5 973 602 А, МПК А62В17/00D, опубліковано 26.10.1999.
13. Патент США US 20 090 188 017 А1, МПК А62В17/00, опубліковано 30.07.2009.
14. Патент Китаю CN 102 600 565А, МПК А62В/00, опубліковано 25.07.2012.
15. Патент Німеччини EP 2407039 А2, МПК А41D19/00, опубліковано 18.01.2012.

