**УКРАЇНА**

**(19) UA (11) 156816 (13) U**

**(51)** МПК (2024.01)
**F41H 3/00**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"**

# (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

**(21)** Номер заявки: **u 2024 00350**

**(22)** Дата подання заявки: **22.01.2024**

**(24)** Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **08.08.2024**

**(46)** Публікація відомостей про державну реєстрацію: **07.08.2024, Бюл.№ 32**

**(72)** Винахідник(и):
**Костенко Віктор Климентович (UA),**
**Ляшок Ярослав Олександрович (UA),**
**Богомаз Ольга Петрівна (UA),**
**Таврель Марина Ігорівна (UA),**
**Кутняшенко Олексій Ігорович (UA),**
**Костенко Тетяна Вікторівна (UA)**

**(73)** Володілець (володільці):
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"**,
вул. Потебні, 56, м. Луцьк, 43003 (UA)

## (54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО МАСКУВАЛЬНОГО ЗАСОБУ

**(57)** Реферат:

Спосіб виготовлення протипожежного маскувального засобу включає виготовлення сітчастого полотна з синтетичних ниток як основи маскувального засобу та закріплення маскувального матеріалу. Основу виготовляють з двох сітчастих полотен, що мають чарунки розміром 0,5D×0,5D, а маскувальний матеріал у формі квадратних пластин, що мають розмір сторони D, виготовлений з хімічної композиції із отвердженого спіненого олігомеру, на основі карбамідформальдегідної смоли та доданого до смоли порошку з пористої мінеральної речовини дисперсністю не більше 3…5 мм, у кількості 50…100 мас. ч. на 100 мас. ч. смоли, розміщують між сітчастими полотнами з проміжками, між якими сітчасті полотна з'єднують синтетичними нитками.

UA 156816 U

Корисна модель належить до галузі озброєння, зокрема стосується виготовлення засобів маскування, а саме: маскувальних покриттів, що призначені для маскування військових об'єктів, техніки, укриттів, будинків, місць розташування військ, а також для захисту від розвитку пожежі при виникненні високотемпературних джерел на об'єкті, який маскують.

Відома маскувальна сіть [Патент України № 40423, МПК F41H 3/00. Маскувальна сіть / М.В. Ткалич, М.І. Луханін, В.П. Ващенко, В.С. Воробйов, І.Є. Язовских та ін. - № 2001010502; заявлено 23.01.2001; опубліковано 16.07.2001, бюлетень № 6/2001], що містить смужки тканини, закріплені на основі, смужки тканини виконані пофарбованими в захисний колір або закамуфльовані, а основа сіті виконана у вигляді шнурів, з'єднаних між собою з утворенням чарунок, при цьому тканина виконана з ниток, що містять полімерний діелектричний матеріал, і з обох боків додатково покрита водостійким матеріалом, який виконаний захисного або будь-якого іншого кольору, волокна ниток містять компонент, що поглинає та розсіює електромагнітні хвилі, причому компонент, що поглинає та розсіює електромагнітні хвилі виконаний таким, що містить сажу, порошки і волокна графіту, фериту, металу і/або їхньої суміші, рівномірно нанесений на поверхню полімерного діелектричного волокна й рівномірно розподілений у зазначеному волокні, нитка тканини виконана з волокнами, із яких частина виконана з покриттям із компонента, що поглинає та розсіює електромагнітні хвилі, і без компонента в співвідношенні 1:1, а склад матеріалу волокна містить у собі від 1 до 70 відсотків компонента, що поглинає та розсіює електромагнітні хвилі, і полімерний діелектричний матеріал. Використання такої маскувальної сітки затрудняє роботу оптичних і радіолокаційних засобів розвідки та прицілювання, але слабо маскує в інфрачервоному діапазоні.

Недоліком відомого маскувального засобу є то, що він не забезпечує протипожежний захист об'єкту маскування при тепловому впливі бойових засобів або при розповсюдженні пожежі від оточуючого середовища. Крім того не зменшує негативний вплив на замаскований об'єкт повітряної ударної хвилі від вибухів та осколків касетних боєприпасів.

Відоме також маскувальне покриття [Патент України № 13355, МПК F41H 3/00. Маскувальне покриття / Р.С. Шевчук. - № u200510750; заявлено 14.11.2005; опубліковано 15.03.2006, бюлетень № 3/2005], що містить закріплені на сітчастій основі смуги полімерного матеріалу у вигляді світловідбивної плівки. Смуги полімерного матеріалу мають правильну та/або неправильну геометричну форму. Використана пофарбована та/або непофарбована світловідбивна плівка, що пофарбована у колір, який переважає в об'єкті, що маскується. Смуги світловідбивної плівки з'єднані між собою у вигляді суцільного полотна, а світловідбивна плівка виконана за одне ціле із сітчастою основою.

Відоме маскувальне покриття затрудняє роботу оптичних, але слабо маскує від радіолокаційних та інфрачервоних засобів розвідки та прицілювання.

Недоліком відомого маскувального покриття є то, що воно не забезпечує протипожежний захист об'єкту маскування при тепловому впливі бойових засобів, наприклад горіння напалму, або при розповсюдженні пожежі від оточуючого середовища. Крім того не зменшує негативний вплив на замаскований об'єкт повітряної ударної хвилі від вибухів та осколків касетних боєприпасів.

Найбільш близьким аналогом є спосіб виготовлення маскувальної сітки [Патент України № 97133, МПК F41H 3/00. Спосіб виготовлення маскувальної сітки / Д.С. Подлесовський. - № u201413540; заявлено 16.12.2014; опубліковано 25.02.2015, бюлетень № 4/2015], що включає закріплення смужок матеріалу на сітчастому полотні, які вплітають в сітчасту основу по схемі, а їх кінці зв'язують з основою. При цьому запропоновано дві схеми вплітання смужок, що забезпечують оптичну щільність заповнення сітки 60 % та 75 %. Смужки, виготовлені із обробленого (ламінованого) полімерною плівкою матеріалу, довжиною від 0,3 до 2,1 м. Кольорове забарвлення матеріалу смужок обумовлюється сферою та умовами використання виробу. Сітчасте полотно виготовляють з полімерної, поліамідної або поліпропіленової нитки, причому, сітчасте полотно формують у вигляді чарунок розмірами 50×50 мм.

Загальними істотними ознаками відомого способу й того, що запропоновано є виготовлення сітчастого полотна з синтетичних ниток, як основи маскувального засобу та закріплення маскувального матеріалу.

Недоліком відомого маскувального засобу є то, що він не забезпечує протипожежний захист об'єкту маскування при тепловому впливі бойових засобів типу напалму та вогнеметних струменів, або при розповсюдженні пожежі від оточуючого середовища. Маскування об'єктів на передовій лінії зіткнення, а також у тилу пов'язано з необхідністю захисту від теплових вражаючих факторів вибухів артилерійських, ракетних або авіаційних засобів, вогнеметів, напалму. Теплова дія призводить до запалення горючої речовини, що знаходяться в зоні враження, в тому числі маскувальних сіток і, відповідно, захищених ними об'єктів.

Інтенсивне використання боєприпасів касетного типу пов'язане з розльотом значної кількості вражаючих елементів з високою кінетичною енергією і невеликою масою та утворенням ударної хвилі, що розповсюджується повітрям після вибуху. Зниження кінетичної енергії вибухової хвилі та осколків касетних боєприпасів є необхідною вимогою для захисту особового складу військ та техніки. Указані вище аналоги не забезпечують такого захисту.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалити спосіб виготовлення протипожежного маскувального засобу що маскують від дії полум'я та зменшення впливу на нього кінетичних факторів касетних боєприпасів за рахунок включення до складу маскувального засобу композиції з пористого матеріалу з вогнегасними та енергопоглинаючими властивостями.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у способі виготовлення протипожежного маскувального засобу, що включає виготовлення сітчастого полотна з синтетичних ниток як основи маскувального засобу та закріплення маскувального матеріалу, згідно з корисною моделлю, основу виготовляють з двох сітчастих полотен, що мають чарунки розміром 0,5D×0,5D, а маскувальний матеріал, у формі квадратних пластини, що мають розмір сторони D, виготовлений з хімічної композиції із отвердженого спіненого олігомеру, на основі карбамідформальдегідної смоли та доданого до смоли порошку з пористої мінеральної речовини дисперсністю не більше 3…5 мм, у кількості 50…100 мас. ч. на 100 мас. ч. смоли, розміщують між сітчастими полотнами з проміжками, між якими сітчасті полотна з'єднують синтетичними нитками.

Корисна модель дозволяє маскувати об'єкти, створюючи перешкоди засобам розвідки та прицілювання в оптичному, інфрачервоному, магнітному, електромагнітному (радіолокаційному) діапазонах, бо має власні, відмінні від такого, що маскують об'єкту, показники відбиття променів у вказаних діапазонах випромінювання. Крім того, на тверду поверхню пластин можна нанести покриття або фарбу, які посилюють маскувальний ефект у необхідному діапазоні відбиття випромінювання.

У випадку, коли на маскувальну сітку впливає полум'я, відбувається плавлення олігомерної складової хімічної композиції з одночасним випаровуванням фізично й хімічно зв'язаної води в породних частинах наповнювача. Це супроводжується збільшенням газових бульбашок у структурі хімічної композиції, вона збільшується в об'ємі, що визначає посилення ізоляції від теплових потоків до поверхонь об'єкта, що захищають. Кисневий індекс такого маскувального матеріалу складає більше 40…50 %, тобто він є негорючим. При спучуванні пінопласту виділяються пари води і двооксиду вуглецю, як продукту розкладання олігомеру. Полум'я не розповсюджується поверхнею пластин, за рахунок збільшення їх об'єму перекриваються зазори між пластинами, тобто утворюється суцільна броня проти впливу тепла.

При дії ударної хвилі від вибуху, а також ударі вражаючих елементів касетного боєприпасу, маскувальна сітка поглинає частку кінетичної енергії від удару, перерозподіляючи її на переміщення сітчастих полотен та руйнування синтетичних ниток і твердих пластин з твердої піни олігомеру між бульбашками, а також на стискання газів, що заповнюють ці порожнини. Наявність такої, що пропонується, маскувальної сітки, яка виступає певним бар'єром для ударної хвилі, призводить до дисипація енергії на переміщення і деформування певної маси і призводить до зменшення пікової величини ударної хвилі. Слід звернути увагу на те, що при ударі в пластину з олігомеру вражаючого елемента відбувається непружний, близький до в'язкого, удар. Відбувається взаємодія не тільки з пластиною, а з приєднаною до неї частиною сітки з іншими пластинами, що має значно більшу масу, за рахунок чого поглинається набагато більша частка кінетичної енергії елементу, суттєво знижуючи його негативну дію.

Указані ознаки складають суть корисної моделі тому, що вони є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату підвищення захисту об'єкту, що маскують, від дії полум'я та зменшення впливу на нього кінетичних факторів касетних боєприпасів за рахунок включення до складу маскувального засобу пластин з хімічної композиції у вигляді пористого матеріалу з вогнегасними та енергопоглинаючими властивостями. Таким чином, при використанні корисної моделі, що пропонується, забезпечується захист об'єктів, від вражаючих факторів вогневих та касетних видів зброї.

Спінений отверджений олігомер - пінопласт, отримують шляхом змішування карбамідформальдегідної смоли, поверхнево активної речовини (ПАР) аніонного типу, газоутворювача (карбонатів лужноземельних металів). Затвердіння композиції проходить у присутності кислотного каталізатора. До смоли додають мінеральний наповнювач у вигляді порошку з твердої пористої мінеральної речовини. Дисперсність наповнювача складає не більше 3…5 мм. У процесі перемішування карбонати лужноземельних металів вступають у реакцію взаємодії з кислотним каталізатором, у результаті утворюється вуглекислий газ, що

спінює композицію. Отримана рідка пінна маса твердне протягом 5…10 хвилин, утворюючи пінопласт. З пінопласту виготовляли пластини квадратної форми, з розміром сторони D, які розміщували між шарами маскувальної сітки.

Як основу маскувальної сітки використовували виготовлені з синтетичних ниток два сітчастих полотна з розміром квадратних чарунок не більше 0,5D. Між полотнами механічним способом за допомогою ниток закріплювали пластини квадратної форми з розміром сторони не менше D.

У реальних умовах було виготовлено маскувальну сітку. Як основу було використано дві риболовні сітки з розміром чарунок 30×30 мм, сплетені з синтетичних ниток товщиною 0,35 мм.

Попередньо були виготовлені пінопластові пластини з спіненого отвердженого олігомеру з мінеральним наповнювачем.

Склад вихідних інгредієнтів для виготовлення пластин наступний (мас. ч):

| | |
|---|---|
| карбамідформальдегідний олігомер | 100 |
| ПАР аніонного типу | 2 |
| карбонати лужноземельних металів | 12 |
| конденсат після осушення коксового газу | 20 |
| продукт ВАГ | 3-40 |
| мінеральний наповнювач | 50…100. |

Як наповнювач використано подрібнену та просіяну до фракції не більш 5мм перегорілу породну масу з відвалу вугільної шахти в кількості 50…100 мас. ч. на 100 мас. ч. олігомеру. Досвід показав, що додавання менше 50 мас. ч. наповнювача знижує вогнестійкість хімічної композиції. Додавання більше 100 мас. ч. призводить до збільшення крихкості пластин і вірогідності виходу маскувальної сітки з експлуатаційного стану. Використання подрібнених осадових порід фракцій розміром більше 5 мм зменшує здатність композиції до спучування при нагріванні, і погіршує механічні властивості пластин, що закріплені між шарами сітчастого полотна.

У таблиці представлені властивості хімічної композиції, приготованої зі спіненого отвердженого олігомеру.

Таблиця

Властивості хімічної композицій із твердого спіненого олігомеру з породними добавками

| Склад | Вміст породної добавки, мас. ч. | Об'ємна маса, кг/м$^3$ | Тиск при 10 % лінійній деформації стиснення, МПа | Температурний інтервал спучування, °С | Мінімальна кратність спучування | Вогнестійкість у полум'ї газового пальника, хв. | Кисневий індекс, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 135 | 2,3 | 175…225 | 3 | Більше 20 | 42,9 |
| 2 | 75 | 150 | 2,9 | 200…230 | 4 | Більше 20 | 47,3 |
| 3 | 100 | 170 | 3,7 | 210…250 | 5 | Більше 20 | 49,9 |

Для виготовлення маскувальної сітки були використані пластини у формі квадратів зі стороною 100 мм товщиною 40 мм. Пластини були розташовані у вигляді щільного шару між сітчастими полотнами. У проміжках між пластинами полотна були з'єднані між собою за допомогою синтетичних ниток.

На таку поверхню можливо наносити камуфляжне фарбування негорючими пігментами, а також покриття, поглинаюче електромагнітні випромінювання, тощо.

Виготовлений і навішений маскувальний засіб забезпечував захист об'єкту від кліматичних факторів: сонячної радіації, вітру, осадів, перепадів температури тощо.

Випробування маскувального засобу на вогнезахист було проведено шляхом захисту від вогню дерев'яної стіни відхиленої під кутом 70°, на яку навішано маскувальний засіб. Джерело високої температури у вигляді штабелю деревини об'ємом 0,2 м було розташовано на землі впритул до маскувального засобу.

Після розпалювання пального спостерігали спучування пластин пінопласту поблизу джерела, в подальшому область спучування поширилась, спостерігали сповзання спіненої маси з верхніх пластин до низу, а місцями сповзання на дрова, що горять, і гасіння їх. Через 90 хвилин горіння залишки вогнища було погашено. Було розчищено від залишків пінопласту поверхню дерев'яної стіни, яку захищали, слідів термодеструкції на неї не було виявлено.

Застосування корисної моделі дозволяє забезпечити: вогнезахист об'єктів, що маскують, завдяки негорючості хімічної композиції, теплоізоляції внаслідок спучення при нагріві, виділення флегматизуючи газів ($H_2O$, $CO_2$), значної кількості негорючих залишків термодеструкції (порода, шлаки); гасіння енергії вибухових хвиль та дрібних вражаючих елементів; можливість додавання маскуючих покриттів та фарб на його поверхню; зниження впливу на об'єкти, що захищають кліматичних чинників: сонячної радіації, вітру, температур, опадів та ін.; екологічність, так як уламки та залишки пінопласту виконують функцію добрива.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб виготовлення протипожежного маскувального засобу, що включає виготовлення сітчастого полотна з синтетичних ниток як основи маскувального засобу та закріплення маскувального матеріалу, який **відрізняється** тим, що основу виготовляють з двох сітчастих полотен, що мають чарунки розміром 0,5D×0,5D, а маскувальний матеріал, у формі квадратних пластин, що мають розмір сторони D, виготовлений з хімічної композиції із отвердженого спіненого олігомеру, на основі карбамідформальдегідної смоли та доданого до смоли порошку з пористої мінеральної речовини дисперсністю не більше 3…5 мм, у кількості 50…100 мас. ч. на 100 мас. ч. смоли, розміщують між сітчастими полотнами з проміжками, між якими сітчасті полотна з'єднують синтетичними нитками.

Комп'ютерна верстка С. Чулій

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601