

*В. В. Ковалишин, В. М. Марич,
Б. М. Гусар, В. І. Навалний, Я. І. Федюк*

ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ВИПРОБУВАНЬ ВОГНЕГАСНИХ ПОРОШКІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Проведено аналіз проблеми гасіння пожеж магнію та його сплавів. Актуальність вивчення проблеми підтверджується тим, що під час гасіння пожеж класу D виникають фактори, які можуть ускладнювати процес гасіння. Часто ці метали активно реагують з водою, що призводить до ще більшого розповсюдження пожежі і навіть вибуху. Тому спеціальні вогнегасні порошки, які пройшли належне випробування ефективніше локалізують пожежу та не допускають прогорання порошку з утворенням «язиків» полум'я. В Україні відсутня методика з випробування ефективності вогнегасних порошків спеціального призначення для гасіння пожеж класу D. Проаналізовані нормативні документи в яких зазначені методики випробувань вогнегасних порошків спеціального призначення для гасіння пожеж класу D. А саме: методики викладені в міжнародному стандарті ISO 7165:2017 «Fire fighting — Portable fire extinguishers — Performance and construction» (Пожежогасіння – Переносні вогнегасники – Виконання та будівництво) та ГОСТ 53280.5-2009 Установки пожаротушения автоматического. Огнетушащие вещества.

Обидві методики мають ряд недоліків, які потрібно усунути при створенні проекту Української методики випробувань вогнегасних порошків для гасіння пожеж класу D, а саме: розміри металевого каркасу з листової сталі зі стороною (500 ± 10) мм, висотою (150 ± 5) мм для проведення випробувань з використанням магнієвої стружки є малими; не вказана кількість бензину, яка необхідна для розпалу магнію; газовий чи кисневий факел, який використовується для розпалу магнію не забезпечує повноцінного горіння по всій площі, а тільки створює окремі осередки займання.

Розроблено проект методики, яка визначає вогнегасну ефективність порошків цільового призначення, які використовуються в Україні. Визначена необхідна кількість палива для підпалу магнію та його сплавів. Встановлено, що для підпалу магнієвої стружки необхідно використовувати не менше 127 грам бензину марки А 92.

Ключові слова: методика випробування, вогнегасні порошки спеціального призначення, гасіння пожеж сплавів магнію

Вступ. Аналіз проблеми. Пожежі, які пов'язані з горінням легких металів, потребують залучення великої кількості сил та засобів та використання спеціальних вогнегасних речовин для їх ліквідації. Виробництва, пов'язані з отриманням і переробкою легких металів, зокрема магнію та його сплавів, характеризуються підвищеною пожежною та вибухопожежною небезпекою. Це зумовлено фізичними властивостями магнію.

При створенні безпечних умов проведення технологічних процесів, у яких обертаються магній та його сплави, необхідно враховувати особливості їх займання, горіння і гасіння. Встановлено, що для гасіння магнію та його сплавів використовуються вогнегасні порошкові склади спеціального призначення, які покривають вогнище горіння і цим самим перешкоджають доступу кисню повітря в зону горіння [1].

Лужні метали, наприклад, металевий натрій, зберігають у місцях, захищених від кисню і води;

при найменшому контакті з повітрям і він загориться, а при спробі загасити полум'я водою, розгориться ще сильніше. Так само поведуться й інші лужні метали – літій, калій тощо [2].

Літій, наприклад, горить не тільки на повітрі, але і в азоті, і у вуглекислоті, реагує з піском, а при нагріванні до $950\text{ }^{\circ}\text{C}$ – руйнує кварц, скло, бетон тощо. Спроба його загасити вуглекислотним вогнегасником або заповнити приміщення азотом лише посилить пожежу. Для гасіння одних металів потрібні інертні гази, для інших – спеціальні порошки.

Для вогнебезпечних речовин створюють свої вогнегасні порошкові склади спеціального призначення, основна маса яких складається з речовин, які хімічно не реагують з цими речовинами та не містять кисню (щоб не підтримував горіння). Ці порошкові склади не повинні злежуватися при зберіганні (тобто не бути гідрофобними), мають бути трохи менш щільними

ніж речовина, яку вони призначені гасити, та мати багато інших властивостей, описаних в методиках випробувань вогнегасних порошків для гасіння пожеж класу D. Також методика повинна містити детальний опис досліджень, які визначають вогнегасну ефективність порошків цільового призначення [3].

Актуальність розглянутої теми підтверджується тим, що під час гасіння пожеж класу D виникають фактори, які можуть ускладнювати процес гасіння. Ліквідація пожеж, пов'язаних з горінням більшості металів, є достатньо складною. Часто ці метали активно реагують з водою, що призводить до ще більшого розповсюдження пожежі і навіть вибуху. Спеціальні вогнегасні порошки, які пройшли належне випробування, ефективніше локалізують пожежу та не допускають прогорання порошку з утворенням «язиків» полум'я [4].

Проаналізуємо масштабні пожежі, під час яких відбувалось горіння легких металів [5,6].

2 жовтня 2015 року понад 20 пожежників гасили 47 тонн палаючого магнію на заводі PolMag в м. Олшовой Республіка Польща. На першому етапі розплавлений магнієвий сплав, намагалися загасити, але безуспішно. Застосували вогнегасний порошок, але вогонь був настільки інтенсивний, що його неможливо було загасити. Не вистачало необхідних засобів подачі вогнегасних речовин.

10 червня 2018 року у німецькому місті Ландсхут в Баварії загорівся завод автомобільного концерну BMW. Про це повідомляє Passauer Neue Presse. Згідно з повідомленням горіли продукти з вмістом магнію. За версією поліції, через високий тиск перегрілася машина для лиття. Унаслідок пожежі постраждало 4 людини. Місцева влада закликала жителів міста закрити вікна і двері. У зв'язку з пожежею призупинили рух поїздів на ділянці залізниці між Верг-ан-дер-Ізаром і Ландсхутом.

Також масштабні пожежі з вибухами на складах боєприпасів, де наявні магнієві сплави, лише підтверджують актуальність проблеми: Новобогданівка Запорізької області – 2004 і 2007 роки; Сватове Луганської області – 2015 рік.

Мета роботи. Розробка проекту методики випробувань вогнегасних порошків для гасіння пожеж класу D в Україні.

Викладення основного матеріалу

У зв'язку з відсутністю методики для визначення вогнегасної ефективності порошків спеціального призначення для гасіння пожеж класу D в Україні за основу беремо методики викладені в міжнародному стандарті ISO 7165:2017 «Fire fighting — Portable fire extinguishers — Performance and construction» (Поже-

жогасіння – Портативні вогнегасники – Виконання та будівництво) та ГОСТ 53280.5-2009 «Установки пожежогасіння автоматичні. Вогнегасні речовини. Частина 5. Порошкові вогнегасники спеціального призначення. Класифікація, загальні технічні вимоги та методи випробувань».

Обидві методики мають ряд недоліків, які потрібно усунути при створенні Української методики випробувань вогнегасних порошків для гасіння пожеж класу D. Проаналізувавши методику випробувань вогнегасних порошків ГОСТ 53280.5-2009 «Установки пожежогасіння автоматичні. Вогнегасні речовини. Частина 5. Порошкові вогнегасники спеціального призначення. Класифікація, загальні технічні вимоги та методи випробувань» та провівши випробування за цією методикою було визначено ряд недоліків, а саме:

– класифікація пожеж в наведеній методиці здійснюється відповідно до ГОСТ 27331-87 «Пожежна техніка. Класифікація пожеж», в якому клас пожеж D поділено на підкласи: D1, D2, D3, що не відповідає вимогам європейських норм, які є чинними на території України (ДСТУ EN 2:2014 «Класифікація пожеж»);

– розміри металевого каркаса з листової сталі зі стороною (500±10) мм, висотою (150±5) мм і товщиною стінок від 2,5 мм до 3,0 мм для проведення випробувань з використанням магнієвої стружки є малими;

– не вказана кількість бензину, яка необхідна для розпалу магнію.

Проаналізувавши міжнародну методику випробувань вогнегасних порошків, викладену в міжнародному стандарті ISO 7165:2017 «Fire fighting – Portable fire extinguishers – Performance and construction» (Пожежогасіння – Портативні вогнегасники – Виконання та будівництво) було виявлено такі недоліки: газовий чи кисневий факел, який використовується для розпалу магнію, не забезпечує повноцінного горіння по всій площі, а тільки створює окремі осередки займання.

Під час розроблення «Методики випробування вогнегасних порошків спеціального призначення» були проведені експериментальні дослідження з визначення кількості бензину для розпалу стружки магнію (табл. 1).

Дослідження проводилися таким чином: в деку розміром 0,6×0,6 м засипали стружку сплаву магнію в кількості 1,4 кг та рівномірно розподіляли по всій площі дека. Поверхню стружки для кращого розпалювання рівномірно полили бензином А 92 в кількості, наведеній у табл.1, та фіксували час займання стружки та час, коли вогнем було зайнято 50% площі дека.

В таблиці 1 наведені середні значення результатів проведених досліджень.

Таблиця 1

Дослідження з визначення кількості бензину для розпалювання стружки магнію

№ з/п до-сліду	Кіль-кість бензину, л	Час зай-мання, с	Час загоран-ня 50% площі стружки, с	Площа горіння струж-ки, $F_{\text{стружки}}, \text{м}^2$	Маса струж-ки сплаву магнію, кг
1.	0,254	20	75	0,36	1,4
2.	0,152	24	85	0,36	1,4
3.	0,127	29	80	0,36	1,4
4.	0,101	34	84	0,36	1,4
5.	0,51	36	80	0,36	1,4

Відповідно до ISO 7165:2017, час займання стружки повинен становити не більше 30 с. З табл. 1 ці умови задовольняє дослід № 3. Був зафіксований час, коли зайнялось 50% площі, на якій була розміщена стружка сплаву магнію, в третьому досліді вона становила 80 секунд. Дослідження визначили, що для підпалу магнієвої стружки за час до 30 с необхідно використати не менше 0,127 л бензину марки А 92.

Після проведення аналізу переваг та недоліків вказаних вище методик було розроблено проект методики випробувань вогнегасних порошоків для гасіння пожеж класу D, який пропонується використовувати в Україні.

Визначення основних критеріїв оцінки якості вогнегасних порошоків цільового призначення для гасіння пожеж класу D [7,8].

1. Визначення щільності вогнегасного порошку.

Метод заснований на визначенні відношення маси порошку, який вільно засипається, і маси порошку, ущільненого вібрацією протягом певного часу, до займаного ним об'єму.

1.1. Апаратура.

Циліндр скляний мірний 4-250-1, згідно з ГОСТ 1770.

Ваги з найменшою межею зважування 300 г і похибкою зважування не більше 0,1 г

Вібростенд, який забезпечує вібрацію з частотою 100 Гц і віброприскоренням від 100 до 150 $\text{м}/\text{с}^2$.

Секундомір з похибкою вимірювання $\pm 0,2$ с.

1.2. Проведення випробування.

В чистий сухий циліндр через лійку поміщають $100,0 \pm 0,1$ г порошку. Циліндр закривають пробкою і перевертають обертовими рухами у вертикальній площині, роблячи 10 повних обертів з частотою близько $0,5 \text{ с}^{-1}$. Відразу після закінчення обертань циліндр ставлять вертикально, пробку виймають, дають порошку відстоятися протягом 180 ± 5 с і визначають об'єм $V_1 \text{ см}^3$, який він займав. Потім циліндр ставлять на поверхню столика вібростенда, закривають пробкою, ущіль-

нюють порошок протягом 300 ± 5 с при частоті 100 Гц і віброприскоренням $125 \text{ м}/\text{см}^2$ і відповідно визначають об'єм $V_2 \text{ см}^3$.

Допускається проводити ущільнення порошку вручну постукуванням циліндра об тверду поверхню (220-260 ударів на хвилину) з висоти 10-15 мм.

1.3. Обробка результатів.

Відносну щільність порошку при вільній засипці $\rho_v \text{ кг}/\text{м}^3$ обчислюють за формулою:

$$\rho_v = \frac{m}{V_1} \times 1000 \quad (1)$$

де m – маса проби порошку, г;

V_1 – об'єм, зваженого порошку після відстоювання (180 ± 5) с, см^3 .

1.4. Відносну щільність ущільненого порошку $\rho_v \text{ кг}/\text{м}^3$ обчислюють за формулою:

$$\rho_v = \frac{m}{V_2} \times 1000 \quad (2)$$

де V_2 – об'єм, зваженого порошку після ущільнення на вібростенді 300 ± 5 с, см^3 .

Примітка. Це випробування проводиться 3 рази, після чого визначаємо середнє арифметичне значення 3 дослідів і приймаємо його як результат проведеного дослідження.

2. Визначення масової частки вологи.

Метод заснований на визначенні відношення маси вологи, що міститься в порошку, до маси порошку після сушки.

2.1. Апаратура.

Шафа сушильна з терморегулятором, що дає змогу вимірювати температуру нагрівання від 50 до 100°C .

Мірна склянка місткістю 100 мл.

Ексикатор з осушувачем (прожарений силікагель або хлористий кальцій).

Ваги аналітичні з похибкою зважування $\pm 0,02$ г.

Кислота сірчана концентрована.

2.2. Проведення випробування.

В чисту суху, попередньо зважену мірну склянку поміщають $20,0 \pm 0,1$ г порошку. Склянку закривають кришкою і зважують з похибкою $\pm 0,02$ г. Потім склянку з порошком переносять у сушильну шафу, знімають кришку і сушать до постійної маси близько 4 год. Температура сушіння повинна бути вказана в офіційному документі на випробуваний порошок. Сталість маси порошку контролюють зважуванням склянки через 3 год сушіння і надалі через кожні 15 хв. Перед зважуванням склянку закривають кришкою, а встановлюючи в сушильну шафу кришку знімають. Після досягнення постійної маси закриту склянку з порошком поміщають на 30 хв в ексикатор для охолодження і потім проводять остаточний контроль сталості маси.

2.3. Обробка результатів

Вологість порошку W , %, обчислюють за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 \quad (3)$$

де m – маса навážки порошку, г;

m_1 – маса склянки з порошком до сушіння, г;

m_2 – маса склянки з порошком після сушіння, г.

Примітка. Дане випробування проводиться 3 рази, після чого визначаємо середнє арифметичне значення 3 дослідів і приймаємо його як результат проведеного дослідження.

3. Визначення схильності до вологопоглинання і злежування.

Метод заснований на визначенні відношення маси вологи, яка поглинається порошком, до маси цього порошку і подальшою візуальною оцінкою його схильності до злежування.

3.1. Апаратура

Шафа сушильна з терморегулятором по 2.1.

Склянки скляні по 2.1.

Кислота сірчана, розчин з масовою часткою 26%

Амоній сірчаноокислий насичений розчин.

Ексикатор з розчином сірчаної кислоти або сірчаноокислого амонію для створення в ньому 80% вологості повітря

Ваги лабораторні, згідно з 2.1.

Сито з сітками вічком 0,1 см

Термометр лабораторний з ціною поділки не більше 1 °C

3.2. Визначення схильності до поглинання вологості.

В чисту суху, попередньо зважену склянку поміщають 20,0±0,2 г порошку, закривають кришкою і зважують з похибкою ±0,005 г. Потім склянку з порошком поміщають в ексикатор з розчином сірчаної кислоти або хлористого амонію, що дає змогу створити в ексикаторі 80% вологість повітря, знімають кришку зі склянки і кладуть її поруч, ексикатор закривають кришкою. Порошок витримують в ексикаторі 24 год при температурі 20±3 ° C. Потім склянку закривають кришкою, виймають з ексикатора і зважують.

3.3. Обробка результатів.

Схильність до вологопоглинання B , %, обчислюють за формулою

$$B = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 \quad (4)$$

де m – початкова маса порошку, г;

m_1 – маса склянки з порошком після витримки(зволоження), г;

m_2 – маса склянки з порошком до витримки(зволоження), г.

3.4. Визначення схильності до злежування

Після завершення випробування (3.2) склянку з порошком поміщають в сушильну шафу, відкривають кришку і висушують до постійної маси, як вказано в пункті 2.2. Потім висушений порошок висипають з висоти 200±50 мм на сито. Обережно потрушуючи сито, просіюють порошок. Якщо на ситі залишилися будь-які грудки, вважається, що порошок не пройшов випробування на злежуваність. Порошок вважається схильним до злежування, якщо в двох з трьох паралельних визначень утворюються грудки.

3.5. Обробка результатів.

Схильність до злежування C , %, обчислюють за формулою:

$$C = \frac{m_g}{m} \times 100 \quad (5)$$

де m_g – маса грудочок, що утворилися, г;

m – початкова маса порошку, г

4. Визначення плинності і залишку порошку.

Метод заснований на вимірюванні витрати вогнегасного порошку, який витікає з вогнегасника під тиском робочого газу, а також на визначенні масової частки залишку в ньому.

4.1. Апаратура

Ваги аналітичні з похибкою зважування ±0,02 г.

Секундомір з похибкою вимірювання ±0,2 с.

Прилад випробувальний типу закачного вогнегасника з місткістю корпусу 2,5 дм³, забезпечений насадкою-розпилювачем.

Вібростенд, що забезпечує вібрацію з частотою 100 Гц і віброприскорення від 50 м/с² до 150 м/с², що має допустиму масу навантаження на столі вібратора не менше 5,0 кг. Манометр з максимальним тиском не менше 2,0 МПа і похибкою вимірювання не більше 0,05 МПа.

4.2. Підготовка до випробування

У вогнегасник завантажують таку кількість порошку, яка в ущільненому стані відповідно до пункту 1 має обсяг 1,75 дм³. Після цього вогнегасник герметизують (закручують головку) і закачують азотом з газового балона або повітрям до тиску 1,6 ± 0,05 МПа.

4.3. Проведення випробування

Заряджений вогнегасник жорстко закріплюють на столі вібростенда і піддають дії вібрації з частотою 100 Гц і віброприскоренню 120 м/с² протягом 600±5с або віброприскоренню 60 м/с² протягом 1200±5 с.

Знімають вогнегасник з вібростенда і визначають його масу (з порошком). Випускають порошок з вогнегасника протягом 6 с. Потім визначають масу вогнегасника з залишком порошку. Для визначення масової частки залишку проводять ті ж операції, але в цьому випадку випуск порошку здійснюють при повністю відкритому запірному пристрої до повного при-

пинення виходу порошку. Крім того, додатково визначають масу вогнегасника без порошку. Допускається в разі відсутності вібростенда проводити ущільнення порошку вручну (500 ударів протягом 10 хв), б'ючи вогнегасник з висоти 10-15 мм по твердій поверхні.

4.4. Обробка результатів

Плинність порошку T , кг / с, обчислюють за формулою

$$T = \frac{m_1 - m_2}{6} \times 100 \quad (6)$$

де m_1 – маса вогнегасника з порошком, кг;

m_2 – маса вогнегасника із залишком порошку після випуску впродовж фіксованого часу, кг;

6 – час випуску порошку з вогнегасника, с.

Якщо весь порошок з вогнегасника виходить менше ніж за 6 с, то він вважається таким, що пройшов випробування на плинність.

4.5. Масову частку залишку W_3 , %, обчислюють за формулою

$$W_3 = \frac{m_3 - m_4}{m_1 - m_4} \quad (7)$$

де m_3 – маса вогнегасника з залишком порошку (після повного випуску), кг;

m_4 – маса вогнегасника без порошку, кг.

Примітка. Це випробування проводиться 3 рази, після чого визначаємо середнє арифметичне значення 3 дослідів і приймаємо його, як результат проведеного дослідження.

Частина 2. Випробування порошоків цільового призначення шляхом гасіння вогнегасниками штучно створених пожеж класу D.

1. Загальні положення.

Метод випробування порошоків створений з використанням вогнегасника з номінальним зарядом 13,6 кг порошку та використанням спеціально створеної насадки-заспокоювача. Вогнегасники, що мають менший заряд, перевіряються, використовуючи пропорційно зменшену кількість порошку та площу поверхні горіння.

Випробування необхідно проводити в захисному одязі та спорядженні з відповідним рівнем захисту. Всі залишки після проведення випробування повинні бути утилізовані належним чином.

Випробування проводять під відкритим небом, в огороженій місцевості для обмеження впливу вітру або у спеціально обладнаному приміщенні, де вентиляція забезпечує необхідну видимість та концентрацію кисню протягом проведення випробування.

Застереження. Деякі засоби пожежогасіння, що використовуються для гасіння пожеж класу D, є токсичними (наприклад, хлорид барію $BaCl_2$) та/або можуть взаємодіяти з металом, що горить, з отриманням матеріалів, які є токсични-

ми або іншим чином небезпечними (наприклад, фосфати, які реагують на утворення фосфідів металів, які розкладаються водою з одержанням фосфіну, PH_3 , токсичного горючого газу).

Немає комплексних характеристик порошку, який міг би гасити всі пожежі класу D. Для гасіння конкретно взятого металу чи його сплаву розробляють спеціальні порошки цільового призначення, відповідно до цієї методики. Визначають оптимальну вагу порошку, необхідну для гасіння пожежі на певній площі, глибину та інші характеристики порошку при гасінні, заносять їх в таблицю, яка зображується на вогнегаснику, та вказують в інструкції виробника.

2. Обладнання, речовини та методи проведення випробування.

Випробування проводяться на сталевій плиті квадратної форми, розмірами 1×1 м і товщиною 5 мм. Для зручного згортання спаленого металу використовують металевий каркас, що знімається, розмірами $(600 \times 600 \times 300)$ мм.

Щоб розпалити метал використовують газовий або кисневий факел, який може запалити метал не довше, як протягом 30 секунд.

Випробування складається з 4 дослідів з використанням:

1. магнієвого сплаву;
2. магнієвого сплаву зі змазувально-охолоджуючим маслом;
3. магнію з реагентом;
4. магнію зі змазувально-охолоджуючим маслом та реагентом.

Магнієвий сплав повинен містити $8,5 \pm 1\%$ алюмінію і, максимум, $2,5\%$ цинку, а номінальний розмір частинок повинен становити від 10 мм до 25 мм, шириною від 6 мм до 13 мм та товщиною 0,05 мм.

Магній на основі реагенту має містити не менше $99,5\%$ магнію, а номінальний розмір часток повинен становити від 6 мм до 9 мм, шириною 3 мм та товщиною 0,25 мм.

Для випробувань без змазувально-охолоджуючого масла використовують $18,0 \pm 0,1$ кг металу для кожного дослідів. Для випробувань зі змазувально-охолоджуючим маслом використовують $16,2 \pm 0,1$ кг металу, рівномірно нанесеного $1,8 \pm 0,1$ кг масла з нафтою, відносна щільність якого $0,86 \pm 0,01$ та яке має температуру в'язкості 146 ± 5 °C (для кожного окремого дослідів).

3. Процедура проведення випробування

На сталевій плиті квадратної форми розміщують металевий чи дерев'яний каркас з розмірами відповідно до п. 2. Металевий каркас повинен щільно прилягати до сталеві плити так, щоб не допустити витік назовні продуктів горіння.

Залежно від того, який дослід проводиться (1, 2, 3 чи 4), всередину металевого каркаса заси-

пають відповідну кількість металу, змазувально-охолоджуючого масла та/або реагента і рівномірно розподіляють по всій площі сталеві плити граблями або правилом з прямим краєм.

Після цього беруть бензин марки А 92, в кількості 0,127-0,150 літра та рівномірно поливають поверхню металу, який будуть розпалювати.

Далі беруть газовий чи кисневий факел (п.2), підносять його на центр площі поверхні металу та тримають не довше 30 с.

Дають пожежі поширюватися поки не займеться 25% об'єму металеві стружки або 50% поверхні горіння, залежно від того, що станеться скоріше. Після цього вогнегасник може бути розряджений по площі полум'я, за бажанням оператора, постійно чи періодично, відповідно до інструкцій виробника. Необхідно стежити, щоб під час подавання порошку на поверхню горіння не розбризкувалася стружка магнію з дека.

Після того як вогнегасник повністю розряджено, потрібно залишити пожежу в стані спокою протягом часу, рекомендованого виробником вогнегасника або протягом 60 хвилин, якщо відповідної рекомендації немає.

Після закінчення відведеного часу треба дослідити спалену суміш з порошком. Порошок вважається таким, що пройшов випробування, якщо після закінчення відведеного часу:

1. Пожежа повністю ліквідована.

2. Маса спаленої суміші більша за 10% від початкової маси металеві стружки до початку горіння.

Висновки

1. За основу розробленої «Методики» взято ISO 7165:2017 «Fire fighting – Portable fire extinguishers – Performance and construction».

2. Враховано результати дослідження щодо використання кількості та марки пального для підпалювання стружки сплаву магнію.

3. В деко розмірами 0,5×0,5 задеклароване в ГОСТ Р 53280.5. 2009 необхідна кількість стружки не вміщається. Середній час горіння 50% площі дека заповненого магнієвою стружкою становить 80 секунд.

4. Визначено кількість бензину для підпалу магнієвої стружки в кількості не менше 0,127 л марки А 92, підпалювання здійснюється за час до 30 секунд.

Список літератури

1. Огурцов С. Ю. Аналіз методів випробувань вогнегасних порошоків з визначення їх вогнегасної здатності / С. Ю. Огурцов, І. Г. Стилик, А. В. Антонов // Вісник УкрНДІПБ. – 2013. – № 1 (27). – С. 86–91.

2. Марич В. М. Оптимізація складу вогнегасних порошоків для гасіння пожеж класу ДІ

/ В. М. Марич, В. В. Ковалишин, Я. Б. Кирилів, В. М. Ковальчик, Б. М. Гусар // Пожежна безпека : Зб. наук. праць. – 2018. – № 32. – С. 45–54. doi: 10.32447/20786662.32.2018.07

3. Антонов А. В., Стилик І. Г. Методи випробувань вогнегасних порошоків з визначення їх вогнегасної здатності за класом пожежі Д // Вісник УкрНДІПБ. – 2013. – № 2 (28). – С. 242–248.

4. ДСТУ 3105-95 Пороши вогнегасні. Загальні технічні вимоги і методи випробувань. – К.: Держстандарт України, 1998.

5. Kovalyshyn V. Improvement of a discharge nozzle damping attachment to suppress fires of class D / V. V. Kovalyshyn, V. M. Marych, Y. M. Novitskyi, B. M. Gusar, V. V. Chernetskiy, O. L. Mirus // Efstern-European Journal of Enterprise Technogies. – 2018. – Vol. 5, Issue 5 (95). P. 68–76. doi: 10.15587/1729-4061.2018.144874

6. Ковалишин В. В. Проблеми гасіння магнію та його сплавів / В. В. Ковалишин, О. Л. Мірус, В. М. Марич, Вол. В. Ковалишин, Р. Я. Лозинський // Пожежна безпека : Зб. наук. пр. – 2016. – № 28. – С. 58–63.

7. ISO 7165:2017 «Fire fighting — Portable fire extinguishers — Performance and construction».

8. Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества: ГОСТ Р 53280.5. – 2009. – №55-ст. – С.11.

References

1. Ogurtsov S. Yu. Analysis of test methods for extinguishing powders to determine their fire-extinguishing ability / S. Yu. Ogurtsov, I. G. Stylyk, A. V. Antonov // Bulletin of UkrNIPB. – 2013. – No. 1 (27). – P. 86-91.

2. Marich V. M. Optimization of the composition of extinguishing powders for extinguishing fires of class D1 / V.M. Marich, V.V. Kovalishin, Ya.B. Kirillov, V.M. Kovalchik, B. M. Gusar // Fire safety : Coll. sciences Works – 2018. – No. 32. – P. 45-54. do: 10.32447 / 20786662.32.2018.07

3. Antonov A.V., Shtilik I.G. Test methods for extinguishant powders to determine their fire-extinguishing ability by fire class D // Bulletin of UkrNIPB. – 2013. – No. 2 (28). – pp. 242-248.

4. DSTU 3105-95 Powdered fire extinguishers. General technical requirements and test methods. – К.: Gosstandart of Ukraine, 1998.

5. Kovalyshyn V. Improvement of a discharge damping attachment to suppress the fires of class D / V.V. Kovalyshyn, V. M. Marych, Y. M. Novitsky, B. M. Gusar, V. V. Chernetskiy, O. L. Mirus // Efstern-European Journal of Enterprise Technogies. –2018 – vol. 5, Issue 5 (95). Pp. 68-76. doi: 10.15587 / 1729-4061.2018.144874

6. Kovalishin VV Problems of quenching magnesium and its alloys / V.V. Kovalishin, A. L. Mirus, V. M. Marich, Vol. V. Kovalishin, R. Ya. Lozynsky // Fire safety: Coll. sciences Ave. – 2016. – No. 28. – P. 58-63.

7. ISO 7165: 2017 "Fire fighting – Portable fire extinguishers – Performance and construction".

8. Fire extinguishing systems are automatic. Extinguishing agents: GOST R 53280.5. – 2009. –55. – C.11.

V. V. Kovalyshyn, V. M. Marych, B. M. Gusar, V. I. Navaliyany, Ya. I. Fedyuk

JUSITIFICATION OF DRY CHEMICAL POWDERS TESTING PROCEDURE

The analysis of the problem of extinguishing fires of magnesium and its alloys is carried out. The urgency of studying the problem is confirmed by the fact that during the extinguishing of class D fires there are factors that can complicate the quenching process. Often, these metals actively react with water, which leads to an even greater spread of the fire and even an explosion. Therefore, special fire extinguishers, which have passed the proper test, are more effective in locating the fire and prevent the burning of the powder to form the "tongues" of the flame. In Ukraine, there is no method for testing the effectiveness of fire extinguishants of special purpose for the extinguishing of class D fires. The normative documents have been analyzed, which specify the procedures for testing extinguishing fire-extinguishing special-purpose fire extinguishing class D. Specifically: the methods are described in the international standard ISO 7165: 2017 «Fire fighting – Portable fire extinguishers – Performance and construction» and GOST 53280.5-2009 Fire fighting systems automatic. Extinguishing agents.

Both methods have a number of shortcomings that need to be addressed when creating a Ukrainian fire test method for extinguishing fire extinguishing class D, namely: the dimensions of the metal frame made of sheet steel with a side (500 ± 10) mm, height (150 ± 5) mm for testing with magnesium chips are small; Not specified quantity of gasoline necessary for the rise of magnesium; The gas or oxygen torch used to dissolve magnesium does not provide full-value combustion throughout the area, but only creates separate cells of ignition.

A draft methodology has been developed that determines the fire-extinguishing efficiency of powdered powders used in Ukraine. The required amount of fuel for burning magnesium and its alloys is determined. It was ascertained that for the firing of magnesium chips it is necessary to use at least 127 grams of gasoline of the mark A 92.

Key words: test method, fire extinguishers of special purpose, extinguishing of fires of magnesium alloys