

ЗАТВЕРЖЕНО

Уповноважена особа в Україні

від виробника

 Калафат К.В.

«07» вересня 2023 р.

РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

ВОГНЕЗАХИСНИЙ МАТЕРІАЛ

«HENSOTHERM 820 KS»

для залізобетонних будівельних конструкцій

(фарба з реактивною властивістю)

P-01/23-820

Дата введення «07» вересня 2023 р.

РОЗРОБЛЕНО

 Калафат К.В.

«07» вересня 2023 р.

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

ДСТУ 3675-98	Пожежна техніка. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань.
ДСТУ 3734-98	Вогнегасники пересувні. Загальні технічні вимоги
ДБН А.3.1-5:2016	Організація будівельного виробництва
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства
ДНАОП 0.00-1.21-98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачі
НПАОП 0.00-7.17-18	Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці
НПАОП 0.00-1.80-18	Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання
НПАОП 40.1-1.32-01	Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.
	«Правила з вогнезахисту», затверджені приказом МВС України № 1064 від 26.12.2018 р.

1 Назва, призначення та галузь застосування вогнезахисного матеріалу

Вогнезахисний матеріал «HENSOTHERM 820 KS» (далі - речовина) виробляється Rudolf Hensel GmbH (Німеччина).

Речовина призначена для підвищення межі вогнестійкості будівельних конструкцій і виробів, що експлуатуються на цивільних та промислових об'єктах різного призначення, в тому числі на об'єктах енергетики (теплових та атомних електростанціях), об'єктах газової та нафтової промисловості (об'єкти видобутку, переробки й транспортування), а також на об'єктах металургійної промисловості в період їх будівництва, реконструкції або ремонту.

Речовина дозволяє підвищити межу вогнестійкості несучих бетонних та залізобетонних конструкцій (перекриттів та покриттів, колон, балок тощо) до 240 хвилин.

2 Технічні та фізико-хімічні характеристики речовини

Речовина є вододисперсійною вогнезахисною фарбою, що складається з антипіренів, коксо- і газоутворювачів та наповнювачів.

Під впливом високих температур вогнезахисний покрив на основі речовини (далі – покрив) створює теплоізоляційний спінений коксовий шар, який захищає конструкції від дії вогню. Покрив відноситься до реактивних тонкошарових вогнезахисних засобів.

Таблиця 1. Фізико-хімічні характеристики речовини та покриття «HENSOTHERM 820 KS»

Найменування показника	Значення
Зовнішній вигляд речовини	Однорідна, густа маса білого кольору
Зовнішній вигляд покриття	Однорідний, суцільний білого кольору
Вміст нелетких речовин, %	70±5

Показники вогнезахисної ефективності. Згідно з сертифікатами відповідності №UA.032.CC.0257-23 від 28 серпня 2023 р., №UA.032.CC.0258-23 від 28 серпня 2023 р. речовина дозволяє підвищити клас вогнестійкості несучих залізобетонних будівельних конструкцій до **R (REI) 240**.

Товщина шару покриття визначається на підставі даних сертифікатів відповідності в залежності від необхідного класу вогнестійкості залізобетонної конструкції та товщини захисного шару бетону до арматури на конструкції.

Умови нанесення речовини: при температурах від +5 °C до +35 °C та відносній вологості повітря до 80%.

Умови експлуатації покриття: при температурі від мінус 30 °С до + 50 °С та відносній вологості повітря до 80 %.

Для підвищення вологостійкості, стійкості до дії агресивних середовищ та інших можливих зовнішніх чинників рекомендується після повного висихання покриття нанести захисні лакофарбові матеріали. Покриття із захисним шаром допускається експлуатувати при температурах від мінус 30 °С до + 50 °С та відносній вологості повітря до 90 %.

Строк експлуатаційної придатності покриття.

Строк експлуатаційної придатності вогнезахисного покриття залежить від належного дотримання умов транспортування, зберігання та застосування речовини, у тому числі захисного покриття, а також умов подальшої експлуатації покриття та може становити до 25 років.

3 Розрахунок витрати речовини

Товщина покриття «HENSOTHERM 820 KS», яка забезпечує необхідний клас вогнестійкості залізобетонних конструкцій, визначається відповідно до даних наведених у сертифікатах відповідності, в залежності від класу вогнестійкості конструкцій, її товщини та товщини захисного шару бетону.

Згідно з сертифікатом відповідності витрата речовини для утворення покриття товщиною 1 мм складає 1,91 кг/м². Практична витрата речовини для отримання покриття товщиною 1 мм залежить від умов і методів нанесення, технологічних втрат, які залежать від типу конструкції, розташування поверхні, що захищається та інших чинників.

Розрахунок практичної витрати речовини (m, кг) для отримання покриття товщиною d (мм) здійснюють за формулою:

$$m = 1,91 \cdot S \cdot d \cdot (1 + k_1 + k_2 + k_3),$$

де **m** – практична витрата речовини для обробки конструкцій, розташованих в однакових умовах обробки, кг;

S – площа обробки (м²);

d – товщина покриття (мм);

k₁ – коефіцієнт збільшення витрати речовини залежно від розмірів конструкції;

k₂ – коефіцієнт збільшення витрати речовини залежно від висоти розташування конструкції;

k₃ – коефіцієнт збільшення витрати речовини залежно від методу нанесення (**k₃** = 0,01- для безповітряного нанесення, **k₃** = 0,006 - для ручного нанесення).

Коефіцієнти **k** мають наступні значення.

Коефіцієнт збільшення витрати вогнезахисної речовини залежно від розмірів конструкції (k_1).

Розмір конструкції, мм	>600	300÷600	150÷300	≤150
k_1	0,03	0,04	0,05	0,1

Коефіцієнт збільшення витрати вогнезахисної речовини залежно від висоти розташування конструкції над рівнем підлоги (k_2).

Висота конструкції, м	≤10	10÷15	≥15
k_2	-	0,02	0,04

При обробці плоских плит перекриття та покриття коефіцієнт k_1 дорівнює 0,02, при обробці ребристих плит перекриття або покриття коефіцієнт k_1 дорівнює 0,04.

Коефіцієнти k_1 і k_2 не враховують технологічних втрат, що залежать від індивідуальних особливостей об'єкта, на якому проводяться вогнезахисні роботи - обмежені умови, наявність вітру і т.д. Втрати при цьому можуть становити до 15 % від розрахунку практичної витрати речовини m .

4 Порядок застосування речовини

Вогнезахист конструкцій проводиться згідно з вимогами «Правил з вогнезахисту», затверджених наказом МВС України № 1064 від 26.12.2018 р (далі «Правила з вогнезахисту»), а також проекта з вогнезахисту, розробленого згідно з вимогами цього регламенту.

Вогнезахисна обробка речовиною полягає в нанесенні на підготовлену поверхню бетонних конструкцій ґрунтовки, речовини та, за необхідності, захисного лакофарбового покриття.

4.1 Підготовка поверхні залізобетонних конструкцій перед нанесенням речовини

До початку вогнезахисних робіт повинні бути змонтовані всі інженерні системи з елементами їх кріплення й посилення, а також проведені роботи по відновленню ділянок, які були пошкоджені під час можливого транспортування та експлуатації. Роботи з вогнезахисту конструкцій дозволяється проводити тільки після виконання робіт по усуненню (ремонт, посилення, заміна) виявлених дефектів.

Не допускається застосування речовини на непідготовлені або підготовлені з порушеннями вимог технічної документації (робочого проекту проведення робіт з вогнезахисту) поверхні.

Підготовка залізобетонних конструкцій під вогнезахист складається з наступних етапів: очистка поверхонь від бруду та можливих дефектів, подальша обробка поверхонь адгезійними ґрунтовальними матеріалами.

Залізобетонні поверхні повинні бути сухими (мати залишкову вологість до 4%) та бути вільні від пилу, бруду, пухких шарів бетону, незначних виступаючих нерівностей, напливів та інших забруднень, у тому числі олій, мастил та емульсолів, що перешкоджають адгезії ґрунтового матеріалу та вогнезахисного покриття до поверхні.

Після очищення проводять ґрунтування залізобетонної поверхні. Для підвищення адгезії вогнезахисного покриття з бетонними поверхнями необхідно застосовувати ґрунтувальне покриття BETON-CARBONSPERRE (виробництво Rudolf Hensel GmbH (Німеччина)), яке наноситься у два шари з загальною витратою 250-300 г/м² поверхні, що відповідає 80-90 мкм товщині сухого покриття.

Після підготовки поверхні конструкцій і нанесення шарів ґрунтового покриття складаються «Акти прихованих робіт» (за формою Додатка К ДБН А.3.1-5-2009)

4.2 Підготовка поверхні конструкцій, вкритих лакофарбовими матеріалами

Нанесення речовини на наявний лакофарбовий матеріал, тип та марку якого можливо ідентифікувати, необхідно узгодити з виробником вогнезахисного засобу або провести експертизу на сумісність для нормальних умов експлуатації вогнезахисного покриття та в умовах теплових навантажень. З цією метою ділянку 200×200 мм на поверхні конструкції з наявним лакофарбовим покриттям вкривають вогнезахисною речовиною товщиною 0,3 - 0,5 мм. Після сушіння протягом 3-5 діб (за температури не нижче +15 °С) вогнезахисний покрив не повинен відшаровуватися від ґрунтованої поверхні, там мати гарну адгезію. Для перевірки на стійкість до теплових навантажень на покрив необхідно впливати полум'ям пропанового або бензинового пальника протягом 5-10 хвилин. Покрив не повинен відшаровуватися від основи, розплавлятися або стікати. При негативних результатах експертизи приймається рішення про подальші дії щодо наявного лакофарбового покриття.

Результати експертизи на сумісність оформлюються відповідним актом, який є частиною виконавчої документації робіт з вогнезахисту.

4.3 Вимірювання середньої товщини сухого шару ґрунтового покриття.

В характерних місцях залізобетонних конструкцій необхідно провести не менше 10 одиночних вимірювань. Вимірювання слід проводити за допомогою мікрометрів та повинна відповідати проектній та технічній документації.

Після підготовки поверхонь конструкцій та нанесення ґрунтового матеріалу складаються «Акти прихованих робіт» (за формою Додатка К ДБН А.3.1-5-2009).

4.4 Підготовка речовини до нанесення та проведення вхідного контролю

Речовина є однорідним готовим до застосування лакофарбовим матеріалом, що поставляється у пластикових ємностях. Маркування, що ідентифікує продукцію, здійснюється за допомогою ярлика, виконаного чітким друкарським способом і приклеєного безпосередньо на тару.

Використання при проведенні вогнезахисних робіт непромаркованої речовини або з вичерпаним терміном придатності категорично забороняється.

Речовина має однорідну пастоподібну консистенцію. Після тривалого зберігання можливе невелике розшарування. В цьому випадку необхідно за допомогою електричного міксера або дреля з гвинтовою насадкою розмішати вогнезахисний матеріал у заводській тарі, переміщаючи насадку по всьому об'єму тари. Після перемішування речовина повинна бути однорідною без розшарувань.

Розбавляти речовину не рекомендується. За необхідності допускається додати при постійному перемішуванні протягом 5 хвилин до 3% води.

4.5 Умови та способи застосування речовини

Речовина може наноситися як механізованим способом (агрегатами безповітряного розпилення) так і вручну за допомогою пензлів та валиків на підготовлені за п.4.1 (п.4.2) сухі поверхні. Мінімальний час висихання ґрунтувального покриття BETON-CARBONSPERRE після нанесення останнього шару становить не менше 24 годин за температури вище +5 °C та відносній вологості повітря не вище 80%.

Температура навколишнього середовища та поверхонь конструкцій, що захищаються в момент приготування та нанесення речовини, а також протягом сушіння покриву повинна бути в межах від +5 °C до +35 °C (бажано вище +10 °C), а відносна вологість повітря – не вища 80 %.

Температура підготовленої поверхні залізобетонної конструкції перед нанесенням речовини повинна бути не менше ніж на 3 °C вища точки роси. Значення точки роси після визначення за допомогою приладів контролю кліматичних умов і спеціальних таблиць заносять в акт визначення точки роси, форма якого наведена у додатку 2 «Правил з вогнезахисту».

4.5.1 Нанесення речовини

Нанесення речовини здійснюється відповідно до проекту з вогнезахисної обробки.

Речовина наноситься пошарово за допомогою пензлів або агрегатів безповітряного розпилення. При цьому останній спосіб є пріоритетним способом нанесення речовини на поверхні конструкцій.

Рекомендуються такі параметри нанесення для безповітряного розпилення:

- тиск на речовину, що подається – 200-250 бар;
- діаметр сопла – 0,017 -0,025".

З установки безповітряного розпилення рекомендується видалити всі фільтри тонкого очищення на лінії подачі речовини.

Нанесення речовини на підготовлену для вогнезахисту поверхню повинно виконуватися в один або кілька шарів в залежності від необхідної товщини покриття, вказаної у робочому проекті проведення робіт з вогнезахисту.

Кількість шарів для досягнення необхідної товщини покриття залежить від способу нанесення. Середня товщина мокрого шару покриття нанесеного за один прохід може становити близько 0,7 мм. Мокрий шар повинен бути рівномірним, без патьоків і напливів. Товщина мокрого шару в 1,3 - 1,4 рази перевищує товщину сухого шару.

Мінімальний інтервал часу міжшарового нанесення визначається станом нанесеного попереднього шару (товщиною, швидкістю висихання) і умовами навколишнього середовища (температурою, вологістю повітря, повітрообміном та ін.). Кожен наступний шар допускається наносити після повного висихання попереднього шару, а саме: попередній шар повинен бути неліпким та твердим (не продавлюється пальцем при натисканні). При цьому необхідно врахувати, що час міжшарового сушіння кожного наступного шару за одних і тих же умов висихання збільшується.

У загальному випадку час міжшарового сушіння покриття становить не менше 24 годин при температурі +18 - +20 °С. При більш низькій температурі та підвищеній вологості повітря час міжшарового сушіння збільшується та може становити до 1 - 2 доби. У будь-якому випадку наступний шар засобу слід наносити при умові висихання попереднього до ступеню не менше 2 за ДСТУ ISO 9117-5.

4.5.2 Нанесення захисного покриття (покриття шару)

Для підвищення вологостійкості покриття, стійкості до дії агресивних середовищ або надання інших кольорових відтінків необхідно після повного висихання вогнезахисного покриття (не менше ніж за 24 години після нанесення останнього шару) нанести захисний лакофарбовий матеріал HENSOTOP WB (товщина плівки не менш 100 мкм), або інші захисні матеріали рекомендовані як покриття для вогнезахисних покриттів.

5 Контроль якості виконання робіт з вогнезахисної обробки

Кінцевий контроль якості покриття в літній період (температура навколишнього середовища +20 °С - +35 °С) здійснюється не менше ніж через 7 діб після нанесення

останнього шару, а у зимовий період (температура навколишнього середовища не перевищує +10 °С) не менше ніж через 14 добу.

Перевірка відповідності виконаних робіт проводиться згідно з вимогами розділу IX «Правил з вогнезахисту» та здійснюється у три етапи:

- 1) вивчення технічної документації з метою отримання вихідних даних для проведення оцінки відповідності виконаних вогнезахисних робіт;
- 2) візуальний контроль;
- 3) контроль із застосуванням контрольно-вимірювальних приладів.

Для перевірки відповідності перевіряється наявність супровідних документів на речовину необхідних для його ідентифікації - паспорти якості, копії сертифікатів відповідності, регламент робіт з вогнезахисту, акти проміжного приймання конструкцій та акти прихованих робіт - підготовка поверхні, нанесення шару ґрунтовки тощо.

Візуальний контроль ґрунтується на оцінці зовнішнього вигляду покритву. При огляді конструкцій, які захищені речовиною, встановлюється відповідність поверхні покритву вимогам технічної документації та визначається наявність недоліків вогнезахисної обробки:

- необроблені місця;
- тріщини, відшарування, здуття, осипання;
- сторонні плями, порушення цілісності покритву або інші пошкодження.

Вимірювання товщин вогнезахисного покритву здійснюється не менше ніж на 10% поверхні всіх конструкцій, які були піддані вогнезахисту, але не менше ніж у 10 рівновіддалених точках.

Середня товщина покритву повинна відповідати товщині, яка зазначена у проекті з вогнезахисту, при цьому 70 % вимірних значень повинні знаходитись у діапазоні $\pm 20 \%$, а 100% вимірних значень повинні знаходитись у діапазоні $\pm 30 \%$ від середнього значення.

6 Вимоги до утримання покритву

Покритв повинен експлуатуватися відповідно до умов, визначених у п.2 цього регламенту. Стан поверхні покритву періодично контролюється організацією, яка експлуатує об'єкт згідно з розділом X «Правил з вогнезахисту».

При проведенні огляду (обстеження) стану покритву особлива увага повинна бути приділена виявленню:

- порушень цілісності вогнезахисного шару;
- умов експлуатації, потенційно небезпечних для збереження експлуатаційної придатності покритву – вологість і температурний режим приміщення, вплив води або агресивних середовищ;

Якщо покрив знаходиться в задовільному стані (немає відшарувань покриву від конструкції, здуттів, нальотів, відмінних за забарвленням від кольору покриву, відколів та інших руйнувань) – вогнезахисні властивості покриву зберігаються.

При порушенні цілісності покриву в одиничних місцях пошкоджений покрив необхідно видалити та провести повторне нанесення речовини відповідно до п.4. цього регламенту. Для ремонту покриву слід використовувати матеріали, які застосовувалися відповідно до робочого проекту проведення робіт з вогнезахисту.

7 Заміна покриву

Покрив підлягає повній заміні при

- механічному руйнуванню та пошкодженню (відшаруванню, вимиванню тощо) площі поверхні, що займає більше 20 % площі захищених конструкцій;
- появи тріщин шириною більше 3 мм.

Заміна та ремонт покриву здійснюється згідно з п.4 цього регламенту.

Перед відновлювальними роботами пошкоджений покрив, що підлягає заміні, видаляється з поверхні конструкцій способами, зазначеними в п.4 цього регламенту.

8 Зберігання та транспортування речовини

Транспортування речовини здійснюється усіма видами критого транспорту відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на даному виді транспорту в умовах, що забезпечують збереження упаковки від пошкоджень.

Умови транспортування та зберігання речовини в частині впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища – зберігання в закритих або інших приміщеннях з природною вентиляцією при температурі від +5 °С до +30 °С та середньомісячній відносній вологості повітря не більше 70 %.

Термін зберігання речовини в цілісній заводській упаковці - 1 рік з дня виготовлення.

9 Охорона праці та техніка безпеки

Речовина і покрив на його основі є малотоксичними речовинами. За результатами санітарно-епідеміологічної експертизи речовина відповідає санітарному законодавству України (Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 12.2-18-3/19612 від 04.09.2019 р).

Не допускається контакт речовини зі шкірою та слизовими оболонками. При попаданні на шкіру речовини видалити з поверхні шкіри спочатку за допомогою м'яких серветок, змочених в етиловому спирті, потім обробити гарячою водою з милом. Після видалення речовини шкіру необхідно змастити маззю на основі ланоліну або вазеліну. У разі попадання

речовини в очі слід негайно промити проточною водою (не менше 15 хвилин) при широко розкритій очній щілині. Звернутися за медичною допомогою.

Переміщення та транспортування речовини, а також вантажно-розвантажувальні роботи повинні виконуватися відповідно до вимог з охорони праці, а при використанні спеціального обладнання (підйомників, підйомних кранів і т. п.) з дотриманням вимог НПАОП 0.00-1.80.

В проєкті з вогнезахисту повинні бути передбачені всі заходи з техніки безпеки, яких слід дотримуватися при проведенні вогнезахисних робіт.

Вогнезахисні роботи повинні проводитися не менш як двома робочими не молодше 18 років, які пройшли спеціальне навчання, медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки. Особи, що проводять вогнезахисну обробку, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 0.00-7.17-18.

Для попередження небезпеки падіння працюючих з висоти в робочому проєкті проведення робіт з вогнезахисту слід передбачати:

- тимчасові огорожувальні пристрої, що задовольняють вимогам техніки безпеки;
- місця та способи кріплення страхувальних канатів і запобіжних поясів.

Роботи з обслуговування обладнання і механізмів здійснюються з виконанням вимог інструкцій та вказівок з техніки безпеки для даного обладнання. Все технологічне обладнання повинно бути надійно заземлене згідно з вимогами ДНАОП 0.00-1.21. Комунікації повинні бути заземлені від статичної електрики. При роботі з електрообладнанням повинні виконуватися вимоги СНиП 3.05.06.

Роботи з нанесення речовини проводяться з дотриманням вимог правил пожежної безпеки. Місце проведення робіт повинно бути забезпечене первинними засобами пожежогасіння. Для гасіння пожеж на початкових стадіях як первинні засоби пожежогасіння слід використовувати пожежну кошму, пожежні покривала або пісок, а також водні, водопінні, водоаерозольні, порошкові або газові вогнегасники, що відповідають вимогам ДСТУ 3675.