

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор

ТОВ «НПП «Спецматериали»

_____ Л.П. Дріжд

«__» _____ 2018 р.

РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ
«СИСТЕМА ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ
МЕТАЛЕВИХ КОЛОН «СПВМК СМ»

(название огнезащитного средства)

РОЗРОБЛЕНО

Зам.директора

ТОВ НПП «Спецматериали»

_____ В.Л. Дріжд

«__» _____ 2018 р.

ЗМІСТ

Нормативні посилання.....	3
1. Назви, призначення і галузь застосування вогнезахисної системи.....	4
2. Технічні і фізико-хімічні характеристики вогнезахисної системи.....	4
3. Розрахунок витрат вогнезахисного засобу.....	6
4. Порядок застосування вогнезахисної системи.....	7
5. Контроль якості виконання робіт з вогнезахисту.....	12
6. Порядок експлуатації і визначення стану вогнезахисної системи.....	13
7. Заміна вогнезахисної системи ..	14
8. Зберігання і транспортування компонентів вогнезахисної системи.....	14
9. Охорона праці та техніка безпеки ..	15
10. Охорона навколишнього середовища ..	16
Додатки.....	17

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

В цьому Регламенті наведено посилання на наступні нормативні документи:

ТУ У 24.3-13481691-009-2004	Технические условия. Состав и покрытия «Эндотерм 170205».
ТУ У 13481691.005-2001	Технические условия. Состав для огнезащитного покрытия «Эндотерм 400202».
ДСТУ Б В.2.7-95-2000	Листы гипсокартонные. Технические условия.
ГОСТ 9.402-2004	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранение и транспортирование в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ДСТУ Б.В.1.1-17:2007.	Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності (ENV 13381-4:2002, NEQ)
ДСТУ Б В.2.7-19-95	Матеріали будівельні. Методи випробувань на горючість.

1. Назвaние, назначение и область применения огнезащитного средства

Система підвищення вогнестійкості металевих колон «СПВМК СМ» (надалі «СПВМК СМ»), на основі вогнезахисної суміші «Ендотерм 400202» (в якості первинного шару), вогнестійких плит та суміші «Ендотерм 170205» (зовнішній шар) розроблена ТОВ «НПП Спецматериали», Київська область, м. Бориспіль.

Вогнезахисну суміш «Ендотерм 170205» виготовляють згідно ТУ У 24.3-13481691-009-2004 відповідно до технологічного регламенту виробництва.

Вогнезахисну суміш «Ендотерм 400202» виготовляють згідно ТУ У 13481691.005-2001 відповідно до технологічного регламенту виробництва

Плити вогнестійкі виготовляються з плит гіпсових армованих негорючими волокнами за ДСТУ Б В.2.7-95-2000.

СПВМК СМ призначена для підвищення ступеня вогнестійкості металевих колон на об'єктах промислового та громадського призначення, будівельних спорудах.

СПВМК СМ сертифіковано та допущено до застосування на території України.

2. Технічні і фізико-хімічні характеристики вогнезахисної системи

Система складається з плит вогнестійких (ПВ), сумішей вогнезахисних «Ендотерм 400202» та «Ендотерм 170205».

ПВ – плити негорючі гіпсокартонові, армовані негорючими волокнами, що виготовляються за ДСТУ Б В.2.7-95-2000 та мають наступні характеристики:

А) щільність, кг/м³ - 796±30 (ISO 8336:2009)

Б) теплопровідність, Вт(м·К) не більше 0,25

В) межа міцності при згинанні не менше 10 МПа

Г) вогнестійкість – клас А1 або А2-s1,d0 за DIN EN 13501, або класи Г1 за ДСТУ Б В.2.7-19-95, та Д1, Т1 за ГОСТ 12.1.044-89, РП1 за ДСТУ Б В.2.7-70-98

Д) розміри плит узгоджуються з замовником відповідно до проекту.

«Ендотерм 400202»

Представляє собою суміш антипіренів, коксо- та газоутворювачів, пігментів, наповнювачів у розчині сополімеру в сольвенті. Призначена для утворення вогнезахисного покриття, яке при дії високих температур спучується і формує теплоізоляційний шар, що перешкоджає нагріву конструкції. (ТУ У 13481691.005-2001).

Фізико-хімічні характеристики суміші і покриття «Ендотерм 400202» наведено в таблиці:

Таблиця 1

Властивість	Значення
Зовнішній вигляд суміші:	Однорідна густа маса без комків і сторонніх включень
Зовнішній вигляд покриття	Суцільне без тріщин, відшарування і здуттів. Колір білий, відтінок не нормується
Колір суміші:	Білий
Щільність суміші:	1,25 +/- 0,02 г/см ³
Масова доля нелетучих речовин:	60-75%
Час висихання до ступеня 3:	не більше 3 годин
Адгезія покриття за методом решітчастих надрізів, не більше	1 бал
Коефіцієнт спучення покриття, не менше	10

«Ендотерм 170205»

Суміш представляє собою суспензію пігменту, антипіренів і терморозширюваної системи у водній дисперсії співполімеру. (ТУ У 24.3-13481691-009-2004).

Фізико-хімічні характеристики суміші і покриття «Ендотерм 170205» наведено в таблиці:

Таблиця 2

Властивість	Значення
Зовнішній вигляд суміші:	Однорідна густа маса без комків і сторонніх включень
Зовнішній вигляд покриття	Суцільне без тріщин, відшарування і здуттів. Колір і відтінок не нормується
Колір:	білий
Щільність суміші:	1,20 +/- 0,02 г/см ³

Масова доля нелетучих речовин:	не менше 60%
Час висихання до ступеня 3:	не більше 3 годин
Адгезія покриття за методом решітчастих надрізів, не більше	1 бал
Коефіцієнт спучення покриття, не менше	10

Показники вогнезахисної ефективності системи.

Згідно ДБН В.1.1-7:2016 система «СПВМК СМ» забезпечує клас вогнестійкості металевих колон з товщиною $\geq 3,0$ до R 180 (M0).

Умови нанесення та монтажу системи. Монтаж системи проводиться при температурі від +5°C до +40°C і відносній вологості повітря до 70%.

Умови експлуатації. Систему допускається експлуатувати в закритих опалюваних приміщеннях з природньою вентиляцією і неагресивним середовищем, а також в нерегулярно опалюваних приміщеннях при температурах від -10°C до +40°C та відносній вологості повітря не більше 80%.

Строк експлуатації системи. На основі декларації виробника гарантований строк служби системи «СПВМК СМ» складає не менше 15 років.

3. Розрахунок витрат вогнезахисного засобу

Необхідна товщина плит визначається у відповідності до таблиць Додатку 1 до цього Регламенту для проектної температури 500°C (згідно ДСТУ Б В.1.1-4-98).

В загальному випадку, при незмінній площі перерізу металевої конструкції за довжиною, коробчатий коефіцієнт перерізу розраховується, як відношення периметра найменшого квадрату чи прямокутника, який може бути описаний навколо обігріваної частини, до площі поперечного перерізу металевої конструкції.

Для досягнення необхідної товщини плити монтуються в один або декілька шарів в залежності від товщини використовуваних плит.

4. Порядок застосування вогнезахисної системи

Вогнезахисну обробку проводять згідно Проекту проведення робіт, і цьому Регламенту. Обробка полягає в підготовці металоконструкції, нанесенні первинного покриву сумішшю «Ендотерм 400202», монтажі металевих каркасів, кріпленні плит і шпатлюванні швів на стиках плит і головок гвинтів, з наступним покривом їх вогнезахисною сумішшю «Ендотерм 170205».

4.1. Підготовка поверхні металоконструкцій перед монтажем системи.

4.1.1. Металоконструкції без антикорозійного покриття.

Стан металевої поверхні перед нанесенням покриття визначається за ГОСТ 9.402, відповідно до якого на поверхні повинна бути відсутня окалина, іржа, пригар, залишки формувальної суміші та інша неметалеві забруднення.

Для підготовки поверхні використовуються методи абразивної очистки, промивка струмом води під тиском або промивка розчинником, обезпилення стиснутим повітрям та інші доступні способи.

Антикорозійну і вогнезахисну обробку підготовленої поверхні перед монтажем плит виконують сумішшю «Ендотерм 400202» (див. п.4.3.1), що забезпечує корозійну стійкість металу на протязі всього строку служби системи.

4.1.2. Металоконструкції, що покриті антикорозійними покриттями.

Якщо металоконструкції покриті антикорозійними покриттями, то слід провести ревізію стану поверхні, виділити пошкоджені участки - місця порушення цілісності покриття і виникнення корозії. На виділених місцях видалити іржу, пошкоджене покриття, і підготувати поверхню до нанесення антикорозійного покриття відповідно до п. 4.1.1.

Ремонтні роботи проводять з використанням антикорозійного матеріалу того ж типу, який був нанесений на конструкцію.

4.2. Підготовка вогнезахисної системи до монтажу і проведення вхідного контролю.

Перед застосуванням перевіряється цілісність упаковки, наявність ярликів та супровідних документів заводу-виробника «НПП Спецматеріали» (сертифікату та паспорту якості).

ЗАСТОСУВАННЯ БУДЬ-ЯКИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МОНТАЖУ «СПВМК СМ» БЕЗ ОРИГІНАЛЬНИХ ДОКУМЕНТІВ ТОВ «НПП СПЕЦМАТЕРІАЛІ», ЩО ПІДТВЕРДУЮТЬ ЯКІСТЬ, НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ.

До місця виконання робіт суміш поставляється в тарі виробника. Перед нанесенням системи, необхідно провести вхідний контроль продукції та виконати наступні вимоги:

- оглянути транспортну тару з матеріалами і переконатися у відсутності пошкоджень, наявності ярликів, збереженні вмісту тари, відповідності зовнішнього вигляду вимогам даного Регламенту;
- перевірити термін придатності матеріалів;
- перевірити наявність супровідних документів: сертифікату відповідності, паспорту якості.

Безпосередньо перед нанесенням сумішей «Ендотерм 400202» та «Ендотерм 170205» необхідно перемішати кожен з них у тарі поставника за допомогою пневматичної дрилі та спеціальної насадки-мішалки до отримання однорідних сумішей без розшарувань. Плити необхідно звільнити від заводської упаковки.

4.3. Умови і способи застосування вогнезахисної системи.

4.3.1 Нанесення антикорозійного покриття «Ендотерм 400202»

Суміш можна наносити вручну за допомогою пензлів, або механізовано, за допомогою агрегатів пневматичного чи безповітряного розпилення. Суміш наносять механізовано або пензлем до повного зафарбовування оброблюваної поверхні і досягнення необхідної товщини шару. Міжшарова сушка покриття складає не менше 2 годин при температурі 15°C і вологості повітря не більше

80%. При більш низьких температурах і підвищеній вологості час міжшарової сушки збільшується. Повне висихання покриття займає 2 доби після нанесення суміші.

Витрати суміші «Ендотерм 400202» повинні бути не менше 0,8 кг/м², товщина сухого покриття – не менше 0,3 мм.

4.3.2 Монтаж вогнезахисних плит

Після висихання антикорозійного покриття проводять монтаж вогнезахисних плит. Плита має лінійні розміри, що дозволяють здійснювати її кріплення за схемами, ідентичними способам кріплення гіпсокартонних, гіпсоволокнистих та інших широко застосовуваних плитних матеріалів. Загальна товщина вогнезахисної обшивки з плит визначається необхідним класом вогнестійкості у відповідності з Додатком 1 до цього регламенту, а також інформацією у сертифікаті відповідності на «СПВМК СМ».

Фізико-механічні властивості плит дозволяють виконувати розкрій і інші види тонкої обробки стандартним ручним і механічним інструментом: циркулярною пилою, електролобзиком або ручною ножівкою, а також звичайними дерево-оброблювальними інструментами і обладнанням.

Обшивка плитами металевих колон виконується після монтажу металевого каркасу. Каркас представляє собою просторову конструкцію з жорстким з'єднанням складових елементів, яка по периметру стикується з металевою колоною і є несучою частиною для плит.

При збірці каркасу рекомендується застосовувати металеві профілі, що застосовуються при монтажі гіпсокартонових систем: стальний швелероподібний ПН 28x27 - профіль з гладкими полками; стальний стельовий ПП 60x27 - профіль з фігурною полкою. Профілі ПП 60x27 монтуються з шагом 500 мм.

Для монтажу і кріплення металевого каркасу використовуються самосверлячі шурупи з буром довжиною 9,5 мм, кутові закладні деталі і металеві анкери.

Елементи металевого каркасу збираються у відповідності до загальноприйнятих стандартів, що використовуються при монтажі гіпсокартонних систем.

Металеві профілі ПП кріпляться до закладних кутових деталей і між собою самосверлячими шурупами з буром довжиною 9,5 мм, як показано на схемі 1.

Після закінчення монтажу плит необхідно провести закладку швів і голівок гвинтів будь-якою гіпсовою шпаклівкою. Наявність усадкових тріщин на поверхні матеріалу не є критичною для його вогнезахисних властивостей, якщо пошкодження не наскрізні.

4.3.3 Нанесення вогнезахисної суміші «Ендотерм 170205»

Суміш може наноситися як механізованим методом (агрегатами пневматичного та безповітряного розпилення) так і вручну за допомогою пензлів.

Нанесення суміші на підготовлену для фарбування поверхню повинно виповнюватися в залежності від необхідної товщини покриття. Кількість шарів для досягнення необхідної товщини покриття залежить від метода нанесення.

Мокрий шар вогнезахисного покриття повинен бути без напливів, а після висихання не повинен утворювати усадочні тріщини.

Міжшарова сушка покриття повинна складати не менш 3 годин за температури навколишнього середовища не нижче 15°C та вологості повітря не вище 80%. За більш низької температури та підвищеній вологості повітря час міжшарової сушки збільшується.

Витрати вогнезахисної суміші «Ендотерм 170205» повинні бути не менше 0,5 кг/м².

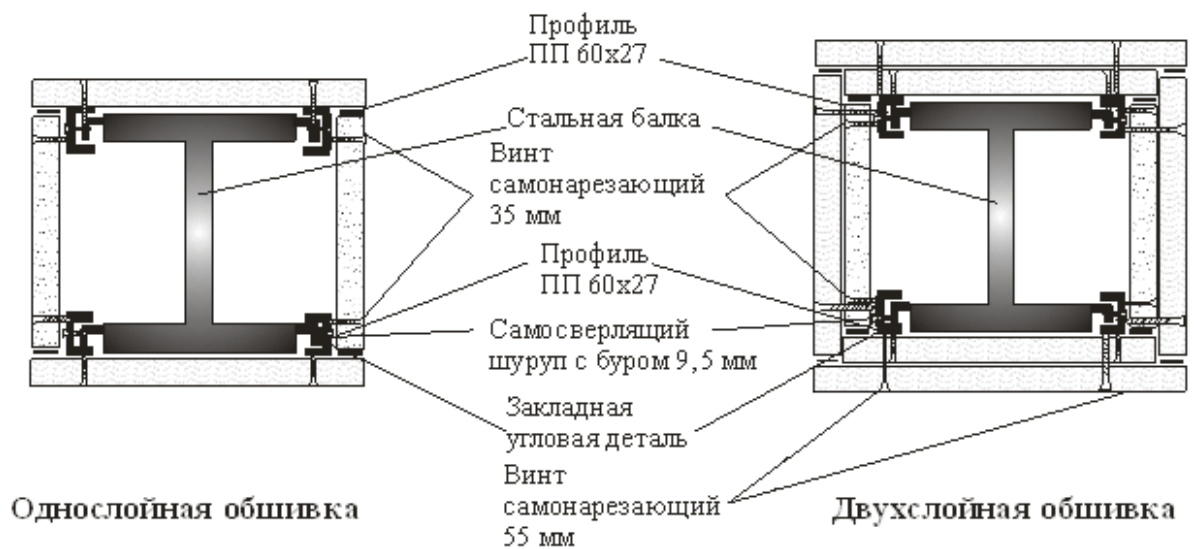
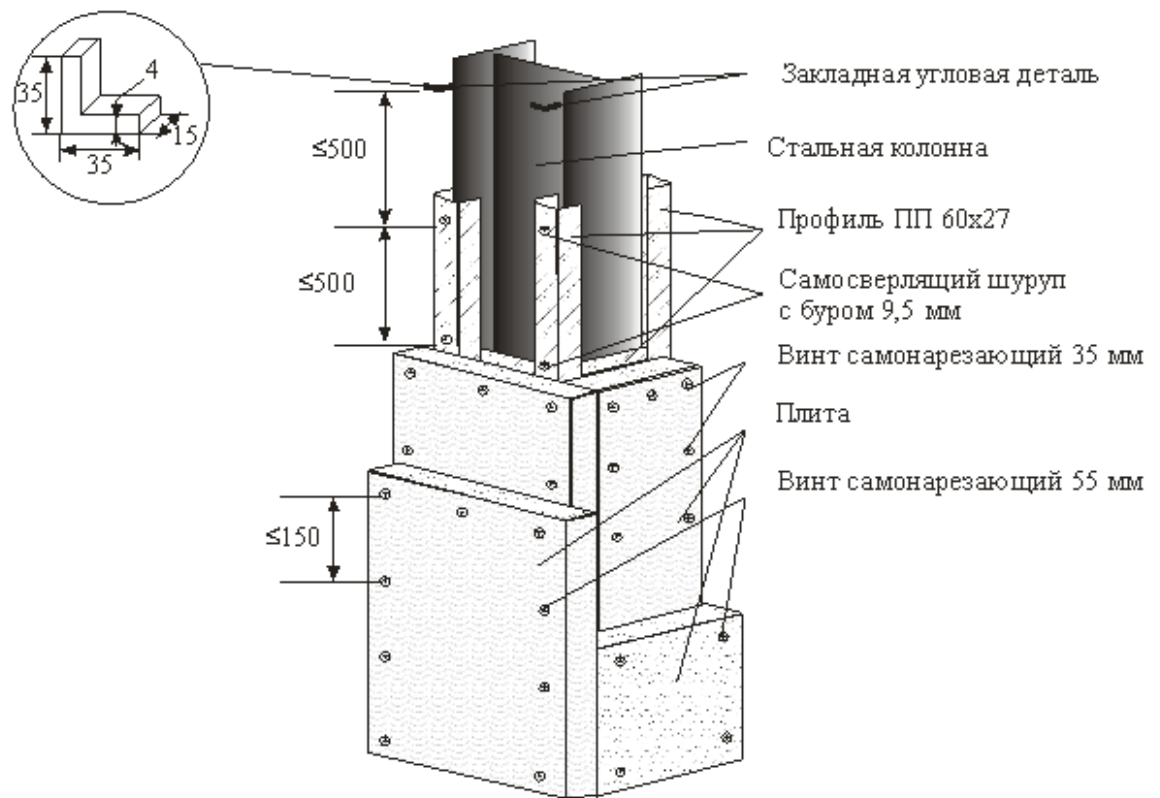


Схема 1. Двухслойная обшивка стальных колонн

5. Контроль якості виконання робіт з вогнезахисної обробки

Контроль здійснюється після завершення монтажу і обробки вогнезахисною сумішшю «Ендотерм 170205» за наступними параметрами:

- зовнішній вигляд облицювання;
- товщина облицювання.

Облицювання плитами повинно бути суцільним без наскрізних тріщин (наявність усадкових тріщин допускається) та інших механічних пошкоджень. Усі шви повинні бути оброблені вогнезахисною шпаклівкою. Товщина облицювання повинна відповідати товщині, вказаній в Проекті проведення робіт.

Вимірювання товщини облицювання проводиться за наступною методикою. Після монтажу плит за допомогою електронного товщиноміра вимірюють товщину плит в місцях, де розташовані профілі внутрішнього металевого каркаса, розраховують її середнє значення. Заміри проводяться через кожні 15-20 метрів довжини об'єкта вогнезахисту, але не менше ніж в 10 рівномірно розташованих точках. При цьому середнє квадратичне відхилення між 10 вимірюваннями не повинно перевищувати 10 %.

Кінцевий контроль якості покриття в літній період (температура навколишнього середовища 20-35°C) здійснюється не менш ніж через 3 доби, а при температурі навколишнього середовища 5-15°C не менш ніж через 5 діб після нанесення останнього шару.

Покриття повинно бути суцільним, без тріщин та відшарувань. Товщина покриття повинна відповідати товщині, вказаній у Проекті проведення робіт.

Заміри товщин покриття проводяться за наступною методикою. Заміряють сумарну товщину вогнезахисного покриття. Заміри проводять через кожні 15-20 метрів довжини об'єкта вогнезахисту, але не менш ніж в 10 рівномірно розташованих точках. Обчислюють середнє арифметичне значення товщини вогнезахисного покриття за вирахуванням середньої товщини плити. При цьому відхилення в кожній точці не повинно перевищувати середнє арифметичне більше ніж на 15%.

Для заміру товщини вогнезахисного покриття застосовують прилади неруйнівного контролю – магнітні, ультразвукові товщиноміри або їх аналоги.

Право контролю виконання робіт з вогнезахисту мають представники замовника робіт, державного пожежного нагляду, розробники Проекту проведення робіт та виробник вогнезахисного матеріалу. В разі виявлення порушень Проекту проведення робіт або цього Регламенту складається Акт , у якому вказуються усі виявлені порушення.

Для приймання робіт з вогнезахисної обробки замовником робіт створюється робоча комісія.

Результати роботи комісії за відсутності порушень оформлюються Актом приймання виконаних робіт з вогнезахисної обробки.

6. Порядок утримання і визначення стану вогнезахисної системи

Виробник гарантує відповідність якості системи вимогам цього Регламенту при дотриманні умов застосування, транспортування, зберігання, нанесення суміші та експлуатації отриманої системи упродовж гарантійного терміну експлуатації.

Система повинна експлуатуватись згідно умовам, викладеним у п.2 цього Регламенту. Стан вогнезахисної системи у період гарантійного терміну експлуатації (15 років) контролюється організацією, яка експлуатує об'єкт. Періодичність оглядів складає не менш 1 разу на рік. Результати поточного контролю необхідно фіксувати згідно Акту огляду.

Якщо після закінчення гарантійного терміну експлуатації (15 років) система знаходиться у задовільному стані:

- немає відшарувань покриття, здуттів, нальотів відмінних по забарвленню від кольору покриття;
- в період експлуатації не допускалися відхилення від умов експлуатації;
- знижка середньої товщини покриття від проектних показників не перевищує 15%;
- нема наскрізних тріщин, сколів, дірок у вогнезахисних плитах,

то вогнезахисні властивості системи зберігаються і є задовільними для її подальшої експлуатації.

Рішення про строки і умови продовження експлуатації вогнезахисної системи приймає спеціальна робоча комісія, створена замовником, вони наведені у відповідному Акті. В цьому Акті обов'язково повинні бути вказані періодичність та показники контролю якості вогнезахисного оброблення упродовж нового терміну експлуатації.

7. Заміна вогнезахисної системи

Вогнезахисні плити належать повній заміні або частковому відновленню при виникненні тріщин шириною більше 3 мм, або механічному руйнуванні плит, що займає більше 10% площі обробленої поверхні.

Перед ремонтно-відновлювальними роботами плити, що належать заміні, демонтуються.

Заміна плит і повторне оброблення конструкцій здійснюється згідно п. 4 цього Регламенту.

8. Зберігання і транспортування компонентів вогнезахисної системи

Транспортування суміші відбувається усіма видами критого транспорту згідно з правилами перевезення вантажів, діючими на даному виді транспорту, в умовах, які забезпечують температурний режим від +5°C до +40°C та збереження упаковки від пошкоджень.

Суміші «Ендотерм 400202» та «Ендотерм 170205» повинні зберігатися в закритій тарі в критих, сухих, провітрюваних приміщеннях, які захищені від атмосферних осадків, при температурі від +5°C до +30°C та вологості повітря не більше 70%, згідно з правилами пожежної безпеки.

Плити повинні зберігатися в критих приміщеннях, які захищені від атмосферних осадків.

Строк зберігання суміші «Ендотерм 170205» в цілісній заводській упаковці – 6 місяців від дати виготовлення, «Ендотерм 400202» - 1 рік від дати виготовлення.

9. Охорона праці та техніка безпеки

Суміш не містить органічних розчинників та інших шкідливих речовин, при зберіганні та експлуатації не видаляє шкідливих для організму людини речовин, згідно класифікації за ГОСТ 12.1.007. Плита не містить асбесту і інших шкідливих речовин, зберіганні та експлуатації не видаляє шкідливих для організму людини речовин, згідно класифікації за ГОСТ 12.1.007.

У разі попадання на шкіру суміш необхідно змити великою кількістю води, застосовуючи мило або інший гігієнічний засіб для очищення шкіри.

У разі попадання суміші в очі необхідно промити їх водою та звернутися за медичною допомогою.

Роботи по нанесенню суміші повинні проводитись з утриманням вимог правил пожежної безпеки. Місце проведення робіт повинно бути забезпечено первинними засобами пожежогасіння.

При роботі з сумішшю робітники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту згідно з "Типовими нормами безоплатної видачі спецодягу, спецвзуття та запобіжні пристосування", спецодягом по ГОСТ 27574, ГОСТ 27575; спецвзуття згідно ГОСТ 12.4.162; засобами індивідуального захисту рук згідно ГОСТ 12.4.010; засобами індивідуального захисту органів дихання згідно ГОСТ 12.4.028. При механічному розпиленні необхідно захищати органи дихання (рекомендується респіратор типу "Лепесток"). Монтаж і експлуатація плит не призводять до забруднення навколишнього середовища, тому при монтажі нема необхідності застосовувати спеціальні засоби індивідуального і колективного захисту. При нарізанні плит, шліфовці шпаклювальних поверхонь необхідно використовувати респіратори ШБ-1 «Лепесток».

Інструктаж з охорони праці робочих проводять згідно з "Типовим положенням про навчання, інструктаж та перевірки знань робітників по питанням охорони праці" та галузевими матеріалами з охорони праці.

До самостійної роботи з системою допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд та інструктаж по техніці безпеки.

Роботи по обслуговуванню обладнання і механізмів проводяться згідно виконання вимог інструкції та вказівок по техніці безпеки. Все технологічне обладнання повинно бути надійно заземлено згідно з вимогами ДНАОП 0.00-1.21. Комунікації повинні бути заземлені від статичного струму по ГОСТ 12.1.018. При роботі з електрообладнанням повинні виконуватися вимоги ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019.

10. Охорона навколишнього середовища.

Система не містить шкідливих речовин, при зберіганні та експлуатації не виділяє шкідливих речовин для навколишнього середовища .

При роботі з сумішшю необхідно керуватися положеннями по забрудненню стічних вод та повітря. Стічні води повинні відводитися в каналізацію згідно СанПіН 4630. Охорона ґрунтів від забруднення побутовими та виробничими відходами забезпечується згідно СанПіН 42-128-4690 та СанПіН 4630. Вміст шкідливих речовин в викидах вентиляційних устаткувань в атмосферне повітря не повинно перевищувати норм ПДК, встановлених для підприємств згідно вимогам ГОСТ 17.2.1.01, ГОСТ 17.2.3.02.

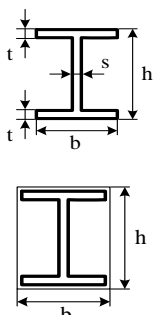
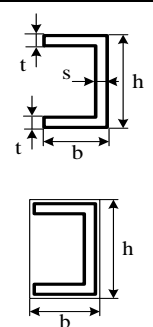
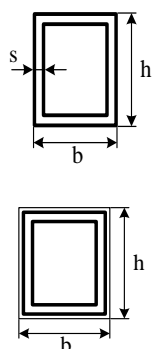
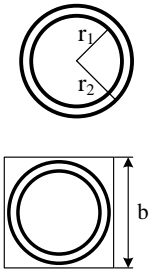
Знищення виробничих відходів відбувається згідно існуючих норм. Допускається ємності з залишками висохлої суміші утилізувати разом з побутовим та будівельним сміттям. Залишки плити вивозяться як побутові відходи або можуть застосовуватися, як утеплювач в загальнобудівельних роботах або наповнювач цементних або бетонних розчинів.

Зам. Директора

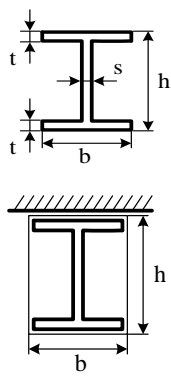
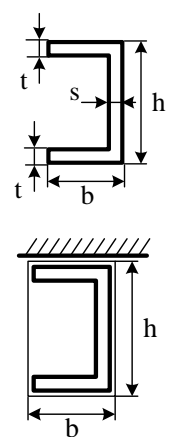
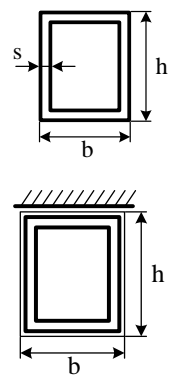
ТОВ «НПП Спецматеріаль»

В.Л. Дріжд

**Расчет коробчатого коэффициента сечения металлического профиля
для четырехсторонней защиты**

Профиль металлоконструкции	Формула расчета коробчатого коэффициента сечения металлического профиля	Пример расчета коробчатого коэффициента сечения металлического профиля	
		Значения размеров металлического профиля	Расчет коробчатого коэффициента сечения металлического профиля
	$A_{mk} / V = \frac{2(h + b)}{2tb + (h - 2t)s}$	<p>h=0,2м b=0,1м s=0,006м t=0,008м</p>	$A_{mk} / V = \frac{2(0,2 + 0,1)}{2 \cdot 0,008 \cdot 0,1 + (0,2 - 2 \cdot 0,008) \cdot 0,006} = 221,89 (i^{-1})$
	$A_{mk} / V = \frac{2(h + b)}{2tb + (h - 2t)s}$	<p>h=0,3м b=0,2м s=0,008м t=0,014м</p>	$A_{mk} / V = \frac{2(0,3 + 0,2)}{2 \cdot 0,014 \cdot 0,2 + (0,3 - 2 \cdot 0,014) \cdot 0,008} = 128,6 (i^{-1})$
	$A_{mk} / V = \frac{h + b}{s(b + h - 2s)}$	<p>h=0,45м b=0,3м s=0,014м</p>	$A_{mk} / V = \frac{0,45 + 0,3}{0,014 (0,3 + 0,45 - 2 \cdot 0,014)} = 74,2 (i^{-1})$
	$A_{mk} / V = \frac{4b}{\pi(r_2^2 - r_1^2)}$	<p>b=0,3м r2=0,15м r1=0,145м</p>	$A_{mk} / V = \frac{4 \cdot 0,3}{3,14 (0,15^2 - 0,145^2)} = 259,1 (i^{-1})$

**Расчет коробчатого коэффициента сечения металлического профиля
для трехсторонней защиты**

Профиль металлоконструкции	Формула расчета коробчатого коэффициента сечения металлического профиля	Пример расчета коробчатого коэффициента сечения металлического профиля	
		Значения размеров металлического профиля	Расчет коробчатого коэффициента сечения металлического профиля
	$A_{mk} / V = \frac{2h + b}{2tb + (h - 2t)s}$	<p>h=0,2м b=0,1м s=0,006м t=0,008м</p>	$A_{mk} / V = \frac{2 \cdot 0,2 + 0,1}{2 \cdot 0,008 \cdot 0,1 + (0,2 - 2 \cdot 0,008) \cdot 0,006} = 184,91 (i^{-1})$
	$A_{mk} / V = \frac{2h + b}{2tb + (h - 2t)s}$	<p>h=0,3м b=0,2м s=0,008м t=0,014м</p>	$A_{mk} / V = \frac{2 \cdot 0,3 + 0,2}{2 \cdot 0,014 \cdot 0,2 + (0,3 - 2 \cdot 0,014) \cdot 0,008} = 102,88 (i^{-1})$
	$A_{mk} / V = \frac{2h + b}{2s(b + h - 2s)}$	<p>h=0,45м b=0,3м s=0,014м</p>	$A_{mk} / V = \frac{2 \cdot 0,45 + 0,3}{2 \cdot 0,014 (0,3 + 0,45 - 2 \cdot 0,014)} = 59,36 (i^{-1})$