

**СОГЛАСОВАНО**

Государственный департамент  
пожарной безопасности

«25»



2011 г.

Рег. № 5/3/13481691/2011

(на основании 5/2/13481691/2010)

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

ООО НПП «Спецматериалы»

Л.П. Дрижд



2011 г.

**РЕГЛАМЕНТ РАБОТ ПО ОГНЕЗАЩИТЕ**  
**ОГНЕЗАЩИТНЫЙ ВСПУЧИВАЮЩИЙСЯ СОСТАВ**  
**(СОСТАВ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ)**  
**«ЭНДОТЕРМ 400202»**  
**ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

(название огнезащитного средства)

**ТУ У 13481691.005-2001**

(наименование межгосударственного, государственного, отраслевого стандарта или номер технических условий, согласно которым производится огнезащитное средство)

Дата введения 25.06.2011

Действителен до 25.11.2012

**РАЗРАБОТАНО**

Заместитель директора

ООО НПП «Спецматериалы»

В.Н. Дубина

«21»

06

2011 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Нормативные ссылки.....	3
1. Название, назначение и область применения огнезащитного средства.....	5
2. Технические и физико-химические характеристики огнезащитного средства .....	5
3. Расчет расхода огнезащитного средства.....	7
4. Порядок применения огнезащитного средства.....	8
5. Контроль качества выполнения работ по огнезащите.....	13
6. Порядок содержания и определения состояния огнезащитного покрытия....	14
7. Замена огнезащитного покрытия .....	15
8. Хранение и транспортирование огнезащитного средства.....	15
9. Охрана труда и техника безопасности .....	16
10. Охрана окружающей природной среды.....	17
Приложение 1.....	18
Приложение 2.....	32

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем регламенте приведены ссылки на следующие нормативные документы:

ТУ У 13481691.005-2001	Суміш для вогнезахисного покриття «Ендотерм 400201» «Ендотерм 400202» «Ендотерм 650202» «Ендотерм 250103». Технічні умови.
НАПБ Б.01.012-2007	Правила по огнезащите.
ГОСТ 9.402-2004	ЕСЗКС. Покрyтия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
ГОСТ 12.1.007-76.	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.018-93	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества.
ГОСТ 12.1.019-79	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
ГОСТ 12.1.044-89	ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 17.2.1.01-76	Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу.
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.4.010-75	ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.
ГОСТ 12.4.162-85	ССБТ. Обувь специальная из полимерных материалов для защиты от механических воздействий. Общие технические требования и

	методы испытаний.
ГОСТ 12.4.028-76	ССБТ. Респираторы ШБ-1 "Лепесток". Технические условия.
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
ГОСТ 15140-78	Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.
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.
ГОСТ 27574-87	Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия.
ГОСТ 27575-87	Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия.
СанПиН 4630-88	Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений.
СанПиН 42-128-4690-88	Охрана почвы от загрязнений бытовыми и промышленными отходами.
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства.
Методика випробувань з визначення коефіцієнта спучення вогнезахисних покриттів та матеріалів.	Утверждена Государственным центром сертификации МЧС Украины 29.12.01 г.

## 1. Название, назначение и область применения огнезащитного средства.

Огнезащитный вспучивающийся состав (состав для огнезащитного покрытия) «Эндотерм 400202» для стальных конструкций (далее - состав) изготавливается ООО НПП «Спецматериалы» (г. Донецк) согласно ТУ У 13481691.005-2001.

Состав применяется для повышения предела огнестойкости металлических (стальных) конструкций (диапазон толщин <sup>покрытия</sup> от 0,37мм до 2,09 мм, диапазон коэффициентов сечения металлоконструкций от  $70\text{м}^{-1}$  до  $340\text{м}^{-1}$ ), эксплуатируемых внутри помещений с неагрессивной средой и относительной влажностью воздуха не более 80%.

## 2. Технические и физико-химические характеристики огнезащитного средства.

Состав представляет собой смесь антипиренов, коксо- и газообразователей, пигментов, наполнителей в растворе сополимера в сольвенте. Предназначен для образования огнезащитного покрытия, которое при воздействии высоких температур вспучивается и образует теплоизоляционный слой, предохраняющий конструкции от нагрева.

**Таблица 1. Физико-химические характеристики состава и покрытия «Эндотерм 400202».**

Наименование показателя	Значение
Цвет и внешний вид состава	Однородная густая масса белого цвета без комков и посторонних включений
Внешний вид покрытия	Сплошное, без трещин, отслоений и вздутий. Цвет и оттенок не нормируется.
Плотность состава	$1250 \pm 20\text{ кг/м}^3$
Содержание нелетучих веществ	50-75%
Время высыхания покрытия до степени 3, не более	5 ч

Адгезия покрытия по методу решетчатых надрезов, не более	1 балл
Эластичность пленки покрытия при изгибе	40 мм
Прочность пленки покрытия при ударе	80 кгс·см
Влагопоглощение покрытия, не более	10 %
Коэффициент вспучивания покрытия по методу Б, не менее	10

**Показатели огнезащитной эффективности.** Согласно Сертификату соответствия УкрСЕПРО №1.016.0075078-11 состав позволяет повысить предел огнестойкости металлоконструкций до R90 (см. Приложение 2 к настоящему регламенту).

**Условия нанесения состава.** Нанесение состава производится при температуре от 0°C до +35°C и относительной влажности воздуха не выше 70%.

**Условия эксплуатации покрытия.** Покрытие допускается эксплуатировать в закрытых отапливаемых помещениях с естественной вентиляцией и неагрессивной средой, а также в нерегулярно отапливаемых помещениях при температурах от -10°C до +40°C и влажности воздуха не выше 80% (климатическое исполнение по ГОСТ 15150 – У3.1).

Для повышения влагостойкости, стойкости к действию агрессивных сред, придания цветовых оттенков огнезащитному покрытию необходимо после высыхания нанести краски и эмали с пониженной горючестью марок ХС, ХП, ХВ (порядок применения защитных материалов изложен в Приложении 1 настоящего Регламента). Покрытие с защитным слоем допускается эксплуатировать под навесом (отсутствие прямого солнечного излучения и атмосферных осадков) и в не отапливаемых помещениях при температурах от -20°C до +50°C и влажности воздуха до 100% (климатическое исполнение ГОСТ 15150 - У2).

**Срок эксплуатации покрытия.** На основании ускоренных климатических испытаний (Протокол № 05-06 от 1.06.2006г, ДонЦТБ ОАО «Укрниипроектстальконструкция им. В.Н.Шимановского») гарантированные сроки службы покрытия на металлических поверхностях при слабоагрессивных коррозионных воздействиях составляют:

- для покрытия «Эндотерм 400202» - 10-12 лет;
- для системы покрытия - грунт ГФ-021/«Эндотерм 400202» - 10-12 лет;
- для системы покрытия - грунт ГФ-021/«Эндотерм 400202»/лак ХП-734 - 12-15 лет.

### **3. Расчет расхода огнезащитного средства.**

Необходимая толщина огнезащитного покрытия «Эндотерм 400202», которая обеспечивает требуемый предел огнестойкости, определяется в соответствии с приложением 2 настоящего регламента.

Расход состава для получения покрытия толщиной 1 мм составляет не менее 1,76 кг/м<sup>2</sup> без учета технологических потерь, которые зависят от типа металлоконструкции, метода нанесения огнезащитного состава и т.д.

Расчет количества состава (м, кг) для получения защитного слоя толщиной d (мм) производят по формуле:

$$m = 1,76 \times S \times d \times A_1 \times A_2,$$

где S (м<sup>2</sup>) – площадь обрабатываемой поверхности; A<sub>1</sub> - коэффициент учета технологических потерь состава в зависимости от типа металлоконструкции (табл. 3), A<sub>2</sub> - коэффициент учета технологических потерь состава в зависимости от метода нанесения. Для механизированных методов нанесения A<sub>2</sub> = 1,05, для ручного нанесения A<sub>2</sub> = 1,03.

**Таблица 3. Значения коэффициента A<sub>1</sub> для разных типов металлоконструкций.**

№	Тип металлоконструкции	A <sub>1</sub>
1	Двутавры, швеллеры, уголки Высота профиля ≥ 200 мм	1,06

	Высота профиля < 200 мм	1,09
2	Сложные разноплоскостные конфигурации	
	Высота (средний размер) $\geq 300$ мм	1,06
	Высота (средний размер) < 300 мм	1,09
3	Объемные обтекаемые конструкции (конус, сфера, труба)	
	Диаметр $\geq 300$ мм	1,03
	Диаметр < 300 мм	1,05
4	Объемные коробчатые конструкции с прямолинейными поверхностями	
	Размер сечения $\geq 300 \times 300$ мм	1,04
	Размер сечения < 300×300 мм	1,06
5	Плоскости	
	Размер $\geq 1000$ мм	1,02
	Размер < 1000 мм	1,03

#### **4. Порядок применения огнезащитного средства.**

Огнезащита объекта производится согласно Проекту проведения работ, Правилам по огнезащите и настоящему Регламенту.

Огнезащитная обработка составом состоит в нанесении на подготовленную поверхность металлоконструкций антикоррозионной грунтовки и огнезащитного состава.

При эксплуатации покрытия в условиях агрессивной среды и повышенной влажности воздуха (выше 80%) предусмотрено применение покрывного слоя, который выполняет функцию защиты состава, а также придает покрытию декоративные свойства.

##### **4.1. Подготовка поверхности металлоконструкций перед нанесением состава.**

##### **4.1.1. Металлоконструкции без антикоррозионного покрытия.**

Качество металлической поверхности перед нанесением грунтовочного слоя определяется по ГОСТ 9.402-80, в соответствии с которым на поверхности



должны отсутствовать окалина, ржавчина, пригар, остатки формовочной смеси и другие неметаллические загрязнения.

Для подготовки поверхности используются методы абразивной очистки, промывка струей воды под давлением или промывка растворителем, обработка сжатым воздухом и другие доступные способы.

Антикоррозионную обработку подготовленной поверхности перед нанесением состава выполняют грунтовочными материалами марок ГФ-021 (красно-коричневый), ХП, ХС. (Порядок применения грунтов описан в Приложении 1 настоящего Регламента).

Интервал между подготовкой поверхности и нанесением антикоррозионного покрытия не должен превышать 24 часа при выполнении работ в помещении и 6 часов - на открытом воздухе.

#### **4.1.2. Металлоконструкции, покрытые грунтовками, рекомендованными в п. 4.1.1.**

Если металлоконструкции покрыты грунтовками, рекомендованными в п. 4.1.1., то следует провести ревизию состояния поверхности, выделить поврежденные участки - места нарушения покрытия и возникновения коррозии. На выделенных местах удалить ржавчину, поврежденное покрытие и подготовить поверхность к нанесению грунтовочного слоя в соответствии с п. 4.1.1.

Ремонтные работы производят с использованием грунтовочного материала того же типа, который был нанесен на конструкцию.

#### **4.1.3. Металлоконструкции, покрытые лакокрасочными материалами, не входящими в список рекомендованных в п. 4.1.1. грунтовочных покрытий.**

Нанесение состава на имеющееся покрытие необходимо согласовать с производителем состава. Для этого производится экспертиза на совместимость состава с нанесенным грунтовочным покрытием и устойчивость системы грунт/огнезащитное покрытие в условиях тепловых нагрузок. С этой целью грунтованную поверхность площадью 0,3-0,5 м<sup>2</sup> покрывают составом с толщиной слоя 0,5-0,7 мм. После сушки в течение 24 часов (при температуре

не ниже 15-20°C) огнезащитное покрытие не должно иметь трещин, морщин, пузырей и отслоений.

Для проверки на устойчивость к тепловым нагрузкам на покрытие необходимо воздействовать пламенем пропановой или бензиновой горелки в течение 5-10 минут. Покрытие не должно отслаиваться от основания, расплавляться или стекать.

При отрицательных результатах проверки лакокрасочные материалы удаляют любым доступным способом, а затем грунтуют материалами, указанными в п. 4.1.1.

#### **4.1.4. Измерение средней толщины сухого слоя грунтовки.**

В нескольких характерных местах конструкции (горизонтальные, вертикальные, наклонные участки) необходимо провести не менее 15 одиночных измерений. Измерения следует проводить при помощи магнитных измерителей толщины с последующим расчетом среднего значения.

После подготовки поверхности металлоконструкций и нанесения грунтовочного слоя составляются «Акты скрытых работ» (по форме Приложения 5 «Правил по огнезащите»).

#### **4.2. Подготовка огнезащитного средства к нанесению и прохождение входного контроля.**

Состав представляет собой однородный лакокрасочный материал, готовый к употреблению. Состав поставляется в металлических емкостях. Маркировка, характеризующая продукцию, осуществляется при помощи ярлыка, выполненного четким типографским способом и приклеенного к таре на видном месте.

Перед нанесением состава осуществляется входной контроль продукции, проводится внешний осмотр, проверяются целостность упаковки, наличие ярлыков и сопроводительных документов: Сертификата соответствия и «Паспорта качества» завода-изготовителя.

Состав имеет пастообразную однородную консистенцию. После длительного хранения возможно расслоение состава. В этом случае необходимо при помощи электрического миксера или дрели с винтовой насадкой размешать

состав в заводской таре, перемещая насадку по всему объему тары. После перемешивания состав должен быть однородным без расслоений.

Разбавлять состав не рекомендуется. При необходимости допускается добавить при перемешивании до 5% сольвента по массе.

#### **4.3. Условия и способы применения огнезащитного средства.**

Состав может наноситься как механизированным способом (агрегатами пневматического или безвоздушного распыления) так и вручную при помощи кистей на сухие металлические поверхности при влажности воздуха не выше 70%.

Категорически не допускается попадания воды на поверхность, подготовленную к нанесению состава. В этом случае поверхность необходимо обработать уайт-спиритом и высушить сжатым воздухом.

При нанесении и во время сушки покрытия температура поверхности металлоконструкций должна быть на 3°C выше температуры точки росы. Для этого в отдельных случаях может потребоваться оборудование для осушения и нагрева воздуха. Замеры по определению точки росы должны проводиться непосредственно перед применением огнезащитного состава. Результаты измерений оформляются Актом (по форме Приложения 6 «Правил по огнезащите»).

Нанесение состава на подготовленную для окрашивания поверхность должно выполняться в зависимости от требуемой толщины покрытия (приложение 2 настоящего регламента).

Количество слоев для достижения необходимой толщины покрытия зависит от способа нанесения. Средняя толщина мокрого слоя, наносимого на поверхность за один проход, при ручном нанесении составляет в среднем 0,3÷0,4 мм, а при механизированном нанесении максимальная толщина мокрого слоя должна составлять не более 0,8 мм, что контролируется с помощью измерителя толщины мокрого слоя «гребенки».

Следует иметь в виду, что толщина мокрого слоя в 1,4-1,5 раза превышает толщину сухого слоя. Невысохший слой огнезащитного покрытия должен быть без подтеков, а после высыхания не должен образовывать усадочных трещин.

Межслойная сушка покрытия должна составлять не менее 3 часов при температуре окружающей среды не ниже 15°C и влажности воздуха не выше 70%. При более низкой температуре и повышенной влажности воздуха время межслойной сушки увеличивается.

**Таблица 5. Теоретический расход огнезащитного состава «Эндотерм 400202» в зависимости от толщины покрытия.**

Толщина сухого слоя, мм	Толщина мокрого слоя, мм	Расход, кг/м <sup>2</sup>
0,5	0,72	0,86
1,0	1,44	1,72
1,5	2,16	2,58
2,0	2,88	3,44

В местах, установленных по Проекту проведения работ по огнезащите, размещаются таблички по форме, приведенной в Приложении 2 «Правил по огнезащите».

#### **4. 4. Применение покрывного слоя.**

Применение покрывного слоя является необязательным, если огнезащитное покрытие будет эксплуатироваться в неагрессивных средах, в отапливаемых или не отапливаемых помещениях с относительной влажностью воздуха не выше 80% и в условиях отсутствия периодического образования конденсата на конструкциях, покрытых огнезащитным составом.

При эксплуатации огнезащитного покрытия в условиях агрессивных сред, повышенной влажности (более 80%) нанесение покрывного слоя является необходимым и должно быть предусмотрено при составлении Проекта проведения работ.

В качестве покрывного слоя могут быть использованы лакокрасочные покрытия марок ХП, ХС, ХВ (Порядок применения описан в Приложении 1 настоящего Регламента).

## **5. Контроль качества выполнения работ по огнезащите.**

Конечный контроль качества покрытия в летний период (температура окружающей среды 20-35°C) осуществляется не менее чем через 5 суток, а в зимний период (температура окружающей среды 5-15°C) не менее чем через 10 суток после нанесения последнего слоя. Контроль осуществляется по следующим показателям:

- внешний вид покрытия;
- толщина покрытия.

Покрытие должно быть сплошным, без трещин и отслоений.

Толщина покрытия должна соответствовать толщине, указанной в Проекте проведения работ.

Измерение толщины покрытия производится по следующей методике. Измеряют суммарную толщину антикоррозионного и огнезащитного покрытий. Замеры проводятся через каждые 15-20 метров длины объекта огнезащиты, но не менее чем в 10 равномерно расположенных точках. Вычисляют среднее арифметическое значение толщин огнезащитного покрытия за вычетом средней толщины сухого слоя грунтовки. При этом среднее квадратичное отклонение между результатами 10 измерений не должно превышать 10%.

Для измерения толщины огнезащитного покрытия используют приборы неразрушающего контроля - магнитные, ультразвуковые толщиномеры или их аналоги.

Право контроля выполнения работ по огнезащите имеют представители заказчика работ, государственного пожарного надзора, разработчика Проекта проведения работ и производителя огнезащитного материала. При выявлении нарушений Проекта проведения работ или настоящего Регламента составляется соответствующий Акт (форма Приложения 3 «Правил по огнезащите»), в котором указываются все выявленные нарушения.

Для приемки работ по огнезащитной обработке заказчиком работ, в соответствии с требованиями «Правил по огнезащите», создается рабочая комиссия.

Результаты работы комиссии при отсутствии нарушений оформляются Актом приемки выполненных работ по огнезащитной обработке (форма Приложения 7 «Правил по огнезащите»).

#### **6. Порядок содержания и определения состояния огнезащитного покрытия.**

Покрытие должно эксплуатироваться согласно условиям, определенным в п.2 настоящего Регламента. Состояние поверхности огнезащитного покрытия периодически контролируется организацией, которая эксплуатирует объект (в соответствии с п.10 «Правил по огнезащите»). Периодичность осмотров составляет не менее 1 раза в год. Результаты текущего контроля необходимо фиксировать в соответствующем Акте осмотра огнезащитного покрытия (форма Приложения 8 «Правил по огнезащите»).

Производитель состава гарантирует соответствие состава и покрытия требованиям технических условий и настоящего Регламента при соблюдении условий применения, транспортирования, хранения, нанесения исходного состава и эксплуатации полученного покрытия.

Если покрытие находится в удовлетворительном состоянии (нет отслоений покрытия от подложки, вздутий, налетов отличных по окраске от цвета покрытия и т.п.) и в период эксплуатации не допускались отклонения от условий эксплуатации, то огнезащитные свойства покрытия сохраняются.

При нарушении целостности покрытия в единичных местах поврежденное покрытие необходимо удалить и произвести повторное нанесение состава в соответствии с п. 4. настоящего Регламента. Для ремонта покрытия следует использовать материалы, которые применялись согласно Проекту проведения работ.

## **7. Замена огнезащитного покрытия.**

Покрытие подлежит полной замене при:

- возникновении отслоений покрытия от металлоконструкции, вздутий, появлении сквозных трещин, занимающих свыше 25% площади обработанной поверхности;
- отклонении показателей адгезионных свойств и значения коэффициента вспучивания покрытия от показателей «Паспорта качества» завода изготовителя;
- истечении срока службы покрытия.

Перед ремонтно-восстановительными работами покрытие, подлежащее замене, удаляется:

- механическим способом - удаление покрытия с помощью скребков, шпателей или шлифовального оборудования;
- температурным способом – действие на поверхность строительным феном;
- химическим способом – обработка поверхности специальными смывочными растворами типа СМВ-1, АТФ-1, СП-7.

Замена огнезащитного покрытия и повторная огнезащита конструкций осуществляется согласно п. 4 настоящего Регламента.

## **8. Хранение и транспортирование огнезащитного средства.**

Транспортирование состава осуществляется всеми видами крытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, в условиях, обеспечивающих сохранность упаковки от повреждений.

Состав должен храниться в закрытой таре в крытых, сухих, проветриваемых помещениях, которые защищены от атмосферных осадков, при температуре от -20°C до +35°C и влажности воздуха не более 80 %, в соответствии с правилами пожарной безопасности.

Срок хранения состава в целостной заводской упаковке - 1 год со дня изготовления.

## **9. Охрана труда и техника безопасности.**

Состав и покрытие на его основе согласно токсикологическому паспорту являются малотоксичными веществами (IV класс опасности по ГОСТ 12.1.007). По результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы состав отвечает санитарному законодательству Украины (Заключение государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы № 05.03.02-04/54452 от 28.11. 2005 г.).

Не допускается контакт состава с кожей и слизистыми оболочками. При попадании на кожу состав удалить с поверхности кожного покрова сначала с помощью мягких салфеток, смоченных в этиловом спирте, затем обработать горячей водой с мылом. После удаления состава с кожных покровов их необходимо смазать мазью на основе ланолина или вазелина. В случае попадания состава в глаза следует немедленно промыть их водой и обратиться за медицинской помощью.

Состав относится к легковоспламеняющимся веществам по ГОСТ 12.1.044. Температура вспышки в открытом тигле составляет 29°C, температура воспламенения - 33°C, а температура самовоспламенения - 545°C.

Работы по нанесению состава должны проводиться с соблюдением требований правил пожарной безопасности. Место проведения работ должно быть обеспечено первичными средствами пожаротушения.

При работе с составом рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты в соответствии с "Типовыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений": спецодеждой по ГОСТ 27574, ГОСТ 27575; спецобувью по ГОСТ 12.4.162; средствами индивидуальной защиты рук по ГОСТ 12.4.010; средствами индивидуальной защиты органов дыхания по ГОСТ 12.4.028. При механическом распылении необходимо защищать органы дыхания (рекомендуется респиратор типа «Лепесток»).

Инструктаж по охране труда рабочих проводят в соответствии с "Типовым положением об обучении, инструктаже и проверке знаний работников по вопросам охраны труда" и отраслевыми материалами по охране труда.



К самостоятельной работе с составом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и инструктаж по технике безопасности.

Работы по обслуживанию оборудования и механизмов производятся с выполнением требований инструкций и указаний по технике безопасности для данного оборудования. Все технологическое оборудование должно быть надежно заземлено в соответствии с требованиями ДНАОП 0.00-1.21. Коммуникации должны быть заземлены от статического электричества по ГОСТ 12.1.018. При работе с электрооборудованием должны выполняться требования СНиП 3.05.06, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019.

#### **10. Охрана окружающей природной среды.**

Состав является материалом, содержащим сольвент. После полного высыхания покрытие при эксплуатации не выделяет вредных веществ, опасных для окружающей среды.

При работе с составом необходимо руководствоваться положениями по загрязнению сточных вод и воздуха. Сточные воды должны сбрасываться в канализацию согласно требованиям СанПиН 4630. Охрана грунтов от загрязнения бытовыми и производственными отходами обеспечивается согласно СанПиН 42-128-4690 и СанПиН 4630. Содержание вредных веществ в выбросах вентиляционных установок в атмосферный воздух не должно превышать норм ПДК, установленных для предприятий требованиями ГОСТ 17.2.1.01, ГОСТ 17.2.3.02, ДСП 201. Метрологические параметры воздуха в производственных помещениях должны соответствовать ГОСТ 12.1.005. Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений вредными веществами должны быть предусмотрены мероприятия в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.02, СН 245-71.

Уничтожение производственных отходов осуществляют в соответствии с существующими нормами. Допускается емкости с остатками высохшего состава утилизировать вместе с бытовым и строительным мусором.

Зам. директора по качеству  
ООО «НПП Спецматериалы»



М.П. Лапушкин

**Грунтовочные и покрывные материалы  
для проведения работ по огнезащите**

# **ЛАК ХС-76, ГРУНТОВКА ХС-010, ЭМАЛЬ ХС-710**

**на основе винилхлорида и винилидендихлорида**

**НПП «Спецматериалы»**

**(ТУ У 24.3-13481691.006-2002)**

## **Назначение материалов.**

Грунтовка ХС-010, эмаль ХС-710 и лак ХС-76 предназначены для получения атмосферостойкого и химически стойкого лакокрасочного покрытия для защиты поверхности от воздействия агрессивных сред щелочного и кислотного характера.

Грунтовку ХС-010, эмаль ХС-710 и лак ХС-76 применяют для окрашивания оборудования, металлических и бетонных конструкций, подвергающихся атмосферным воздействиям, а также воздействию минеральных кислот, щелочей, солей, агрессивных газов ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ) и других химических реагентов, имеющих температуру не выше  $60^\circ\text{C}$ .

## **Основные характеристики.**

Грунтовка ХС-010, эмаль ХС-710 и лак ХС-76 представляют собой однокомпонентные системы готовые к применению, растворитель - сольвент, скипидар. Лак представляет собой раствор сополимера винилхлорида с винилиденхлоридом в смеси органических растворителей. Грунтовка и эмаль представляют собой смесь пигментов в растворе винилхлорида с винилиденхлоридом в смеси органических растворителей.

### Лак ХС-76

- цвет покрытия - от светло-желтого до коричневого;
- время высыхания до степени 3 - не более 3 часов;
- адгезия пленки - не более 1 балл.

### Грунтовка ХС- 010 и Эмаль ХС-710

- цвет покрытия - различных цветов и оттенков;
- время высыхания до степени 3 - не более 2 часов;
- адгезия пленки - не более 1 балл.

## **1. Применение лака ХС-76, грунтовки ХС-010 и эмали ХС-710.**

1.1. Лак ХС-76 и эмаль ХС-710 предназначены для получения атмосферостойкого и химически стойкого лакокрасочного покрытия для защиты поверхности

огнезащитных покрытий марки «Эндотерм» от воздействия агрессивных сред щелочного и кислотного характера, а также для повышения влагостойкости покрытия.

1.2. Грунтовка ХС-010 применяется для антикоррозионной обработки поверхности металлоконструкций перед нанесением огнезащитных составов марки «Эндотерм».

1.3. Грунтовка ХС-010 наносится на металлические поверхности со степенью очистки от окислов не более 3 по ГОСТ 9.402-80.

## **2. Подготовка лакокрасочных материалов.**

2.1. Лак ХС-76, грунтовка ХС-010 и эмаль ХС-710 представляют собой однородные, готовые к применению составы, которые поставляются в железных, жестяных банках или в другой таре с манипуляционными знаками: "Верх", "Боится нагрева".

2.2. Перед нанесением лакокрасочных материалов тщательно проверяется целостность упаковки, наличие ярлыков и сопроводительных документов.

2.3. Перед употреблением грунтовку ХС-010 и эмаль ХС-710 необходимо тщательно перемешать.

2.4. При механизированном нанесении (метод пневматического, безвоздушного распыления), лакокрасочные материалы, при необходимости, разбавляют до рабочей вязкости (15-25 с по ВЗ-246 с соплом 4 мм) растворителями Р-4, Р-4А или сольвентом.

## **3. Нанесение лакокрасочных материалов.**

3.1. Работы по нанесению лакокрасочных материалов должны производиться при температуре от 0°C до +30°C и относительной влажности воздуха не более 80%. Не допускается окраска изделий во время атмосферных осадков, по влажной и обледеневшей поверхности. Для исключения конденсации влаги температура поверхности должна быть выше точки росы не менее чем на 3°C.

3.2. Лак ХС-76, грунтовка ХС-010 и эмаль ХС-710 наносятся на чистую сухую поверхность кистью, наливом, агрегатами пневматического или безвоздушного распыления. Время межслойной сушки составляет от 0,5 до 5 часов в зависимости от проветриваемости помещения, влажности воздуха и температуры окружающей среды. Окончательная сушка покрытия составляет 7 суток при температуре 20-25°C.

3.3. Расход лака ХС-76 на один слой составляет 50-70 г/м<sup>2</sup>. Расход грунтовки ХС-010 и эмали ХС-710 зависит от природы пигмента и составляет от 70-200 г/м<sup>2</sup>.

#### **4. Условия эксплуатации и гарантии производителя.**

4.1. Покрытия из лака ХС-76, грунтовки ХС-010 и эмали ХС-710 могут эксплуатироваться при температурах от -20°C до +60°C и влажности воздуха до 100%.

4.2. Покрытия, полученные из лака грунтовки и эмали нерастворимы в воде, алифатических углеводородах, растворимы в толуоле, сольвенте.

4.3. Гарантийный срок хранения лака ХС-76 - 12 месяцев, грунтовки ХС-010 и эмали ХС-710 – 6 месяцев со дня изготовления при условии хранения лакокрасочных материалов в плотно закрытой таре, в складских помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, конденсации влаги и прямого солнечного излучения) при температуре от -20°C до +30°C.

**ЛАК ХП-734, ЭМАЛЬ ХП-799**  
**на основе хлорсульфированного полиэтилена**  
**НПП «Спецматериалы»**  
**(ТУ У 13481691.003-99)**

**Назначение материалов.**

Лак ХП-734 и эмаль ХП-799 предназначены для защиты от коррозии трещинообразующих и деформируемых строительных конструкций, защиты от воздействия агрессивных сред деревянных, металлических и бетонных поверхностей, а также для повышения стойкости огнезащитных покрытий к действию радиации и дезактивирующих рецептур. Эмаль ХП-799 серебристая может применяться как грунтовочный слой, наносимый перед окраской металлоконструкций огнезащитными составами марки "Эндотерм".

Покрытия стойки к озону, парогазовой среде, содержащей кислые газы ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ), растворам минеральных кислот, щелочей, минеральных масел. Температурный предел эксплуатации покрытий от  $-60^\circ\text{C}$  до  $+130^\circ\text{C}$ . При этом воздействие агрессивных сред при температуре выше  $100^\circ\text{C}$  допускается только кратковременно. Покрытия на основе хлорсульфированного полиэтилена обладают пониженной горючестью.

**Основные характеристики.**

Лак ХП-734

- однокомпонентная система, растворитель - сольвент, скипидар;
- цвет покрытия - светло коричневый;
- время высыхания до степени 3 - не более 15 часов;
- эластичность пленки при изгибе - не более 2 мм;

Эмаль ХП-799

- выпускается нескольких цветов: белая, бежевая, серебристая, растворитель - сольвент, скипидар;
- белая и бежевая эмаль представляют собой однокомпонентную систему, готовую к употреблению;
- серебристая эмаль поставляется в виде двух компонентов;
- время высыхания до степени 3 - не более 12 часов;

- эластичность пленки при изгибе - не более 3 мм;

Лак ХП-734 и эмаль ХП-799 поставляются в стальных бочках различного объема или в другой таре по согласованию с заказчиком

### **1. Применение лака ХП-734 и эмали ХП-799.**

1.1. Лак ХП-734 и эмаль ХП-799 предназначены для получения атмосферостойкого и химически стойкого лакокрасочного покрытия для защиты поверхности огнезащитных покрытий марки «Эндотерм» от воздействия агрессивных сред щелочного и кислотного характера, для повышения влагостойкости покрытия, а также для повышения стойкости огнезащитных покрытий к действию радиации и дезактивирующих рецептур.

1.2. Эмаль ХП-799 серебристая применяется для антикоррозионной окраски поверхности металлоконструкций перед нанесением огнезащитных составов марки «Эндотерм».

1.3. Эмаль ХП-799 серебристая наносится на металлические поверхности со степенью очистки от окислов не более 3 по ГОСТ 9.402-80.

### **2. Подготовка лакокрасочных материалов.**

2.1. Перед нанесением лакокрасочных материалов проверяется целостность упаковки, наличие ярлыков и сопроводительных документов.

2.2. Перед применением лакокрасочные материалы необходимо тщательно перемешать с помощью деревянного весла или дрелью со специальной насадкой.

2.3. Вязкость лака ХП-734 и эмали ХП-799 для нанесения установками пневматического распыления должна составлять 30-50 сек. по вискозиметру ВЗ-246 с соплом 4 мм.

2.4. При нанесении кистью лак ХП-734 и эмаль ХП-799 не разбавляются.

2.5. При нанесении установками безвоздушного распыления вязкость лака и эмалей по вискозиметру ВЗ-246 с соплом 4 мм должна быть 150-180 сек.

2.6. Для разбавления лакокрасочных материалов можно использовать: сольвент, ксилол, скипидар.

2.7. Эмаль ХП-799 серебристая поставляется в виде двух компонентов: компонент I лак ХП-734 и компонент II алюминиевая пудра ПАП-1. Алюминиевую пудру вводят в лак перед применением из расчета 4-6 массовых частей на 96-94 массовых

части лака. Смешивание компонентов осуществляется вручную деревянным веслом или дрелью со специальной насадкой до получения однородного продукта. Полученная эмаль пригодна для нанесения в течение 2-3 суток при условии хранения ее при температуре не выше 25°C.

### **3. Нанесение лакокрасочных материалов.**

3.1. Работы по нанесению материалов на основе хлорсульфированного полиэтилена должны производиться при температуре не ниже 5°C. Для исключения конденсации влаги температура поверхности должна быть выше точки росы не менее чем на 3°C.

3.2. Лак ХП-734 и эмаль ХП-799 наносятся на чистую сухую поверхность. Время межслойной сушки составляет от 0,5 до 5 часов в зависимости от проветриваемости помещения, влажности воздуха и температуры. Окончательная сушка покрытия составляет 7 суток при температуре (20-25)°C.

3.4. Расход лака ХП-734 на один слой составляет 100-120 г/м<sup>2</sup>. Расход эмали ХП-799 зависит от природы пигмента и составляет 200-500 г/м<sup>2</sup>.

### **4. Условия эксплуатации и гарантии производителя.**

4.1. Покрытия из лака ХП-734 и эмали ХП-799 может эксплуатироваться при температурах от -60°C до +130°C, при этом воздействие агрессивных сред при температуре выше 100°C допускается только кратковременно.

4.2. Гарантийный срок хранения лака ХП-734 и эмалей ХП-799 составляет 6 месяцев со дня изготовления.



## ГРУНТОВКА ГФ-021

ГОСТ 25129-82

### Назначение материала.

Грунтовка ГФ-021 предназначена для грунтования металлических и деревянных поверхностей под покрытия различными эмалями и огнезащитными составами марки «Эндотерм». Пленка грунтовки устойчива к изменению температуры от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ .

### Основные характеристики.

- цвет покрытия - красно-коричневый, оттенок не нормируется;
- время высыхания при температуре  $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$  до степени 3 - не более 24 часов;
- доля нелетучих веществ - 54-60% (в зависимости от пигмента);
- теоретический расход на один слой -  $60-100 \text{ г/м}^2$ ;
- гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления.

### 1. Применение грунтовки.

1.2. Грунтовка ГФ-021 применяется для антикоррозионной окраски поверхности металлоконструкций при нанесении огнезащитных составов марки «Эндотерм».

1.3. Грунтовка ГФ-021 наносится на металлические поверхности со степенью очистки от окислов не более 3 по ГОСТ 9.402-80.

### 2. Подготовка грунтовки.

2.1. Перед нанесением грунтовки проверяется целостность упаковки, наличие ярлыков и сопроводительных документов.

2.2. Перед применением грунтовку тщательно перемешивают, при необходимости разбавляют растворителями РС-2, 649, 650.

2.3. Грунтовку следует хранить в плотно закрытой таре, предохраняя от влаги и прямых солнечных лучей. Если при хранении на поверхности грунтовки образуется пленка, перед применением ее следует удалить, а грунтовку тщательно размешать.

### **3. Нанесение грунтовки.**

3.1. Работы по нанесению грунтовки ГФ-021 должны производиться при температуре не ниже 0°C. Для исключения конденсации влаги температура поверхности должна быть выше точки росы не менее чем на 3°C.

3.2. Окрашиваемая поверхность должна быть обработана шлифовальной шкуркой и обезжирена растворителем. При нанесении грунтовки на старое покрытие последнее должно быть отшлифовано и промыто растворителем.

3.3. Время межслойной сушки составляет до 5 часов в зависимости от проветриваемости помещения, влажности воздуха и температуры. Окончательная сушка покрытия составляет 2 суток при температуре (20-25)°C.

3.4. Грунтовку наносят кистью или краскораспылителем.

3.5. Расход грунтовки ГФ-021 на один слой составляет 60-100 г/м<sup>2</sup>.

### **4. Условия эксплуатации и гарантии производителя.**

4.1. Покрытие из грунтовки ГФ - 021 может эксплуатироваться при температурах от - 45°C до +60°C.

4.2. Гарантийный срок хранения грунтовки составляет 6 месяцев со дня изготовления.

# ГРУНТОВКА ФЛ-03К

## ГОСТ 9109-81

### Назначение материала.

Грунтовка представляет собой суспензию пигментов и наполнителей коричневого цвета в лаке на основе синтетических фенолформальдегидных смол, модифицированных растительными маслами с добавлением растворителей. Грунтовка ФЛ-03К предназначена для грунтования поверхностей из черных металлов, медных и титановых сплавов, а также деревянных поверхностей. Пленка грунтовки устойчива к изменению температуры от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ .

### Основные характеристики.

- цвет покрытия – красно-коричневый, оттенок не нормируется;
- время высыхания при температуре  $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$  до степени 3 – не более 8 часов;
- доля нелетучих веществ –  $(61\pm 3)\%$ ;
- теоретический расход на один слой –  $60-100\text{ г/м}^2$ ;
- гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

### 1. Применение грунтовки.

1.2. Грунтовка ФЛ-03К применяется для антикоррозионной окраски поверхности металлоконструкций при нанесении огнезащитных составов марки «Эндотерм».

1.3. Грунтовка ФЛ-03К наносится на металлические поверхности со степенью очистки от окислов не более 3 по ГОСТ 9.402-80.

### 2. Подготовка грунтовки.

2.1. Перед нанесением грунтовки проверяется целостность упаковки, наличие ярлыков и сопроводительных документов.

2.2. Перед применением грунтовку тщательно перемешивают. До рабочей вязкости грунтовку разбавляют сольвентом, ксилолом или смесью одного из указанных растворителей с уайт-спиритом в соотношении 1:1. Для окраски изделий в электрополе грунтовку разбавляют разбавителем Р-4И, при этом применяют грунтовку с вязкостью не менее 100 с по вискозиметру типа ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм.

2.3. Грунтовку следует хранить в плотно закрытой таре, предохраняя от влаги и прямых солнечных лучей. Если при хранении на поверхности грунтовки образуется пленка, перед применением ее следует удалить, а грунтовку тщательно размешать.

### **3. Нанесение грунтовки.**

3.1. Работы по нанесению грунтовки ФЛ-03К должны производиться при температуре не ниже 0°C. Для исключения конденсации влаги температура поверхности должна быть выше точки росы не менее чем на 3°C.

3.2. Окрашиваемая поверхность должна быть обработана шлифовальной шкуркой и обезжирена растворителем. При нанесении грунтовки на старое покрытие последнее должно быть отшлифовано и промыто растворителем.

3.3. Время межслойной сушки составляет до 5 часов в зависимости от проветриваемости помещения, влажности воздуха и температуры. Окончательная сушка покрытия составляет 2 суток при температуре (20-25)°C.

3.4. Грунтовку наносят на поверхность методами распыления, окунанием или кистью. Допускается наносить грунтовку методом струйного облива.

3.5. Расход грунтовки ФЛ-03К на один слой составляет 60-100 г/м<sup>2</sup>.

### **4. Условия эксплуатации и гарантии производителя.**

4.1. Покрытие из грунтовки ГФ - 021 может эксплуатироваться при температурах от - 60°C до +100°C.

4.2. Гарантийный срок хранения грунтовки составляет 6 месяцев со дня изготовления.

## ЭМАЛЬ ХВ-785 И ЛАК ХВ-784

### ГОСТ 7313-75

#### Назначение материалов.

Материалы однокомпонентные на основе поливинилхлоридной смолы. Эмаль ХВ-785 и лак ХВ-784 применяются для защиты в составе комплексных многослойных покрытий, предварительно загрунтованных поверхностей оборудования, металлических конструкций, а также бетонных и железобетонных строительных конструкций, эксплуатируемых внутри помещений, от воздействия агрессивных газов ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ), кислот (серной, фосфорной, соляной), растворов солей и щелочей при температуре не выше  $60^\circ\text{C}$ .

Черная и красно-коричневая эмали ХВ-785 могут использоваться для защиты в составе комплексных многослойных покрытий предварительно загрунтованных поверхностей металлических конструкций, эксплуатируемых в атмосферных условиях, при воздействии агрессивных газов на химических и иных производствах при температуре не выше  $60^\circ\text{C}$ . Состав комплексного покрытия выбирают отдельно для каждого типа агрессивной среды в соответствии с нормативной документацией на окраску отдельных видов оборудования и конструкций.

#### Основные характеристики.

- цвет покрытия - желтый, серый, слоновая кость, красно-коричневый, белый, черный или другие цвета по согласованию с заказчиком;
- время высыхания при температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ :
  - до степени 3 - не более 1 часа;
  - до степени 5 - не более 24 часов;
- доля нелетучих веществ:
  - эмали ХВ-785 – 23-36%, масс (в зависимости от цвета);
  - лака ХВ-784 – 14-17 %, масс;
- теоретический расход на один слой:
  - эмали ХВ-785 – 115-145  $\text{г/м}^2$ ;
  - лака ХВ-784 – 200-255  $\text{г/м}^2$ ;
- рекомендуемая толщина одного слоя – 18-23 мкм;

- гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

## **1. Применение лака ХВ-784 и эмали ХВ-785.**

1.1. Эмаль ХВ-785 и лак ХВ-784 предназначены для получения атмосферостойкого и химически стойкого лакокрасочного покрытия для защиты поверхности огнезащитных покрытий марки «Эндотерм» от воздействия агрессивных сред щелочного и кислотного характера, а также для повышения влагостойкости покрытия.

## **2. Подготовка лакокрасочных материалов.**

2.1. Перед нанесением лакокрасочных материалов проверяется целостность упаковки, наличие ярлыков и сопроводительных документов.

2.2. Перед применением лакокрасочные материалы необходимо тщательно перемешать с помощью деревянного весла или дрелью со специальной насадкой. При необходимости эмаль и лак перед применением могут быть разбавлены до рабочей вязкости растворителями Р-4 или Р-4А.

2.3. Вязкость лака и эмали для нанесения установками воздушного распыления должна составлять 30-50 с по вискозиметру ВЗ-246 сек соплом 4 мм.

2.4. При нанесении установками безвоздушного распыления вязкость лака и эмалей по вискозиметру ВЗ-246 с соплом 4 мм должна быть 150 -180 сек.

2.5. Хранить эмаль ХВ-785 и лак ХВ-784 необходимо в помещении в плотно закрытой таре, исключив попадание на них прямых солнечных лучей и влаги, при температуре от -30°C до +30°C.

## **3. Нанесение лакокрасочных материалов.**

3.1. Подготовленные лак и эмаль наносят на поверхность защищаемого материала кистью, безвоздушным или пневматическим распылением при температуре окружающего воздуха от -10°C до +30°C и относительной влажности воздуха не выше 80 %.

3.2. Для исключения конденсации влаги температура поверхности должна быть выше точки росы не менее чем на 3°C.

3.3. После высыхания слоя эмали (1 час при температуре 20°C) наносят последующие слои. Для промывки инструмента можно использовать растворители, указанные выше.

3.4. Расход лака ХВ-784 на один слой составляет 115-145 г/м<sup>2</sup>. Расход эмали ХВ-785 зависит от природы пигмента и составляет 200-255 г/м<sup>2</sup>.

#### **4. Условия эксплуатации и гарантии производителя.**

4.1. Покрытия из лака ХВ-784 и эмали ХВ-785 могут эксплуатироваться при температурах от - 40°C до +60°C.

4.2. Гарантийный срок хранения лака ХВ-784 и эмали ХВ-785 составляет 6 месяцев со дня изготовления.

**Толщина огнезащитного покрытия огнезащитного состава «Эндотерм 400202» для обеспечения требуемого предела огнестойкости металлоконструкций.**

Проектна температура, °C		400	450	500	550	600	650
Зведена товщина $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу $\lambda m/V$ , м <sup>-1</sup>	Клас вогнестійкості R30					
		Мінімальна температура облицювання, за якої температура нижче за проектну, мм					
14,3	70	0,37	0,37	<b>0,37</b>	0,37	0,37	0,37
12,5	80	0,37	0,37	<b>0,37</b>	0,37	0,37	0,37
11,1	90	0,42	0,37	<b>0,37</b>	0,37	0,37	0,37
10,0	100	0,50	0,37	<b>0,37</b>	0,37	0,37	0,37
9,1	110	0,56	0,38	<b>0,37</b>	0,37	0,37	0,37
8,3	120	0,62	0,43	<b>0,37</b>	0,37	0,37	0,37
7,7	130	0,68	0,47	<b>0,37</b>	0,37	0,37	0,37
7,1	140	0,72	0,51	<b>0,37</b>	0,37	0,37	0,37
6,7	150	0,77	0,55	<b>0,39</b>	0,37	0,37	0,37
6,3	160	0,80	0,59	<b>0,42</b>	0,37	0,37	0,37
5,9	170	0,84	0,62	<b>0,45</b>	0,37	0,37	0,37
5,6	180	0,87	0,65	<b>0,47</b>	0,37	0,37	0,37
5,3	190	0,90	0,67	<b>0,50</b>	0,37	0,37	0,37
5,0	200	0,93	0,70	<b>0,52</b>	0,37	0,37	0,37
4,8	210	0,95	0,72	<b>0,54</b>	0,39	0,37	0,37
4,5	220	0,98	0,74	<b>0,56</b>	0,41	0,37	0,37
4,3	230	1,00	0,76	<b>0,57</b>	0,42	0,37	0,37
4,2	240	1,02	0,78	<b>0,59</b>	0,44	0,37	0,37
4,0	250	1,04	0,80	<b>0,61</b>	0,45	0,37	0,37
3,8	260	1,05	0,81	<b>0,62</b>	0,46	0,37	0,37
3,7	270	1,07	0,83	<b>0,64</b>	0,48	0,37	0,37
3,6	280	1,09	0,84	<b>0,65</b>	0,49	0,37	0,37
3,4	290	1,10	0,86	<b>0,66</b>	0,50	0,37	0,37
3,3	300	1,11	0,87	<b>0,67</b>	0,51	0,37	0,37
3,2	310	1,13	0,88	<b>0,69</b>	0,52	0,38	0,37
3,1	320	1,14	0,89	<b>0,70</b>	0,53	0,39	0,37
3,0	330	1,15	0,91	<b>0,71</b>	0,54	0,40	0,37
2,9	340	1,16	0,92	<b>0,72</b>	0,55	0,41	0,37



Проектна температура, °C		400	450	500	550	600	650
Зведена товщина $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу $\Lambda m/V, m^{-1}$	Клас вогнестійкості R45					
		Мінімальна температура облицювання, за якої температура нижче за проектну, мм					
14,3	70	0,83	0,59	<b>0,43</b>	0,37	0,37	0,37
12,5	80	0,96	0,71	<b>0,53</b>	0,39	0,37	0,37
11,1	90	1,08	0,81	<b>0,61</b>	0,46	0,37	0,37
10,0	100	1,18	0,90	<b>0,69</b>	0,53	0,41	0,37
9,1	110	1,27	0,98	<b>0,76</b>	0,59	0,46	0,37
8,3	120	1,35	1,05	<b>0,82</b>	0,65	0,51	0,39
7,7	130	1,42	1,11	<b>0,88</b>	0,70	0,55	0,43
7,1	140	1,48	1,17	<b>0,93</b>	0,75	0,60	0,47
6,7	150	1,54	1,22	<b>0,98</b>	0,79	0,63	0,50
6,3	160	1,59	1,27	<b>1,02</b>	0,83	0,67	0,54
5,9	170	1,63	1,31	<b>1,06</b>	0,86	0,70	0,56
5,6	180	1,68	1,35	<b>1,10</b>	0,90	0,73	0,59
5,3	190	1,71	1,39	<b>1,13</b>	0,93	0,76	0,62
5,0	200	1,75	1,42	<b>1,17</b>	0,96	0,79	0,64
4,8	210	1,78	1,46	<b>1,20</b>	0,99	0,81	0,66
4,5	220	1,81	1,49	<b>1,22</b>	1,01	0,83	0,68
4,3	230	1,84	1,51	<b>1,25</b>	1,03	0,86	0,70
4,2	240	1,87	1,54	<b>1,27</b>	1,06	0,88	0,72
4,0	250	1,90	1,56	<b>1,30</b>	1,08	0,90	0,74
3,8	260	1,92	1,59	<b>1,32</b>	1,10	0,91	0,76
3,7	270	1,94	1,61	<b>1,34</b>	1,12	0,93	0,77
3,6	280	1,96	1,63	<b>1,36</b>	1,14	0,95	0,79
3,4	290	1,98	1,65	<b>1,38</b>	1,15	0,96	0,80
3,3	300	2,00	1,66	<b>1,39</b>	1,17	0,98	0,82
3,2	310	2,02	1,68	<b>1,41</b>	1,18	0,99	0,83
3,1	320	2,03	1,70	<b>1,43</b>	1,20	1,01	0,84
3,0	330	2,05	1,71	<b>1,44</b>	1,21	1,02	0,85
2,9	340	2,06	1,73	<b>1,45</b>	1,23	1,03	0,87

Проектна температура, °C		400	450	500	550	600	650
Зведена товщина $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу $\Lambda m/V, m^{-1}$	Клас вогнестійкості R60					
		Мінімальна температура облицювання, за якої температура нижче за проектну, мм					
14,3	70	1,42	1,09	<b>0,85</b>	0,67	0,53	0,42
12,5	80	1,59	1,23	<b>0,98</b>	0,78	0,63	0,51
11,1	90	1,73	1,36	<b>1,09</b>	0,89	0,72	0,59
10,0	100	1,86	1,48	<b>1,19</b>	0,98	0,80	0,66
9,1	110	1,97	1,58	<b>1,29</b>	1,06	0,88	0,73
8,3	120	2,07	1,67	<b>1,37</b>	1,13	0,94	0,79
7,7	130		1,75	<b>1,44</b>	1,20	1,01	0,85
7,1	140		1,82	<b>1,51</b>	1,26	1,06	0,90
6,7	150		1,89	<b>1,57</b>	1,32	1,11	0,94
6,3	160		1,95	<b>1,63</b>	1,37	1,16	0,99
5,9	170		2,01	<b>1,68</b>	1,42	1,21	1,03
5,6	180		2,06	<b>1,73</b>	1,46	1,25	1,07
5,3	190			<b>1,77</b>	1,51	1,29	1,10
5,0	200			<b>1,82</b>	1,55	1,32	1,13
4,8	210			<b>1,85</b>	1,58	1,36	1,17
4,5	220			<b>1,89</b>	1,62	1,39	1,20
4,3	230			<b>1,92</b>	1,65	1,42	1,22
4,2	240			<b>1,96</b>	1,68	1,45	1,25
4,0	250			<b>1,99</b>	1,71	1,47	1,27
3,8	260			<b>2,01</b>	1,73	1,50	1,30
3,7	270			<b>2,04</b>	1,76	1,52	1,32
3,6	280			<b>2,07</b>	1,78	1,54	1,34
3,4	290			<b>2,09</b>	1,80	1,56	1,36
3,3	300				1,83	1,58	1,38
3,2	310				1,85	1,60	1,40
3,1	320				1,87	1,62	1,41
3,0	330				1,88	1,64	1,43
2,9	340				1,90	1,66	1,45

Проектна температура, °C		400	450	500	550	600	650
Зведена товщина $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу $\Lambda m/V, m^{-1}$	Клас вогнестійкості R90					
		Мінімальна температура облицювання, за якої температура нижче за проектну, мм					
14,3	70			1,69	1,41	1,19	1,01
12,5	80			1,88	1,58	1,34	1,15
11,1	90			2,05	1,73	1,48	1,27
10,0	100				1,87	1,60	1,39
9,1	110				1,99	1,71	1,49
8,3	120					1,82	1,58
7,7	130					1,91	1,67
7,1	140					2,00	1,75
6,7	150					2,08	1,82
6,3	160						1,89
5,9	170						1,95
5,6	180						2,01
5,3	190						2,07
5,0	200						
4,8	210						
4,5	220						
4,3	230						
4,2	240						
4,0	250						
3,8	260						
3,7	270						
3,6	280						
3,4	290						
3,3	300						
3,2	310						
3,1	320						
3,0	330						
2,9	340						