ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ № 005/007

ТЕРМОБАРЬЕР® К2

Двухслойная конструктивная огнезащита металла
в составе:
«ТЕРМОБАРЬЕР» Т теплоизоляционный материал
по ТУ 5768-005-30642285-2016
и
«ТЕРМОБАРЬЕР» 2 огнезащитный атмосферостойкий состав
по ТУ 20.30.22-007-30642285-2017

ООО «НПК «ОгнеХимЗащита»
г. Санкт-Петербург
Тел. +7 (812) 385-53-78

Последняя редакция документа доступна по ссылке.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор _____Солодов Д. С.

Описание

Настоящий Технологический регламент распространяется на производство работ по монтажу и эксплуатации двухслойной конструктивной огнезащиты «ТЕРМОБАРЬЕР» К2 для несущих стальных конструкций на основе теплоизоляционного материала «ТЕРМОБАРЬЕР» Т и огнезащитного атмосферостойкого состава «ТЕРМОБАРЬЕР» 2 производства компании ООО «НПК «ОгнеХимЗащита» г. Санкт-Петербург.

Двухслойная конструктивная огнезащита «ТЕРМОБАРЬЕР» К2 состоит:

Первый слой – теплоизоляционный материал «ТЕРМОБАРЬЕР» Т. Принцип действия: образует покрытие с низкой теплопроводностью на защищаемой конструкции. Поставляется в двух упаковках, смешивается непосредственно перед напылением.

Второй слой – огнезащитный атмосферостойкий состав «ТЕРМОБАРЬЕР» 2. Принцип действия: образование терморасширяющегося слоя, замедляющего нагрев защищаемой конструкции. Поставляется в двух упаковках, смешивается непосредственно перед нанесением.

Назначение и область применения

Двухслойная конструктивная огнезащита «ТЕРМОБАРЬЕР» К2 предназначена для повышения предела огнестойкости несущих стальных конструкций зданий и сооружений на промышленных, складских и гражданских объектах в т. ч. административного, пищевого, культурного, образовательного и торгово-развлекательного назначения, а также объектах энергетики и добычи.

Двухслойная конструктивная огнезащита, полностью соответствует:

- ТР ЕАЭС 043/2017 – Техническому регламенту Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения»
- Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ);
- ГОСТ Р 53295-2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности».

Условия эксплуатации конструктивной огнезащиты: в открытой промышленной атмосфере климатических зон УХЛ1 и внутри помещений при температуре воздуха от -60ºС до +60ºС (кратковременно до +100°С). Гарантийный срок эксплуатации покрытия: 10 – 25 лет.

Рекомендации по эксплуатации покрытия в условиях контакта с агрессивными средами даются технологами ООО «НПК «ОгнеХимЗащита».

Сертификаты

- Сертификат соответствия пожарной безопасности по ТР ЕАЭС 043/2017 – № ЕАЭС RU C-RU.ПБ09.В.00035/21;
- Сертификат соответствия пожарной безопасности по ТР ЕАЭС 043/2017 – № ЕАЭС RU C-RU.ПБ09.В.00078/22;
- Сертификат соответствия пожарной безопасности по ТР ЕАЭС 043/2017 – № ЕАЭС RU C-RU.ПБ09.В.00267/23;
- Сертификат соответствия пожарной безопасности по ТР ЕАЭС 043/2017 – № ЕАЭС RU C-RU.ПБ09.В.00268/23;
- Сертификат соответствия пожарной безопасности – № СЭБ.RU.ПР001.В.00136;
- Сертификат соответствия пожарной безопасности – № СЭБ.RU.ПР001.В.00163;
- Сертификат соответствия – № РОСС RU.НЕ06.Н11987;
- Свидетельство о государственной регистрации – № RU.77.01.34.015.Е.001942.07.17;
- Сертификат соответствия – № РОСС RU.НЕ06.Н11988;
- Свидетельство о государственной регистрации – № RU.77.01.34.008.Е.002997.10.17;
- Сертификат соответствия для применения в сейсмоопасных районах – № СЭБ.RU.ПР001.В.00169.

Технические характеристики

«ТЕРМОБАРЬЕР» Т теплоизоляционный материал

Внешний вид			Компонент А: однородная вязкая паста, светло-зеленого цвета, оттенок не нормируется. Компонент Б: вязкая жидкость от прозрачного до темно-коричневого цвета.	
Содержание летучих органических веществ			не более 3%	
Теоретический расход материала для получения слоя толщиной 1 мм			1,36 кг/м² *без учета технологических потерь*	
Толщина сформированного слоя, нанесенного за 1 тех. проход методом безвоздушного распыления, при температуре (+20±0,5) °С			до 1 мм	
Пропорция смешивания компонентов			указывается в Паспорте качества	
Условия напыления и формирования слоя			Температура воздуха от 0°С до +35°С, от -10°С в специальной поставке (указывается в Паспорте качества), относительная влажность воздуха до 90%	
Время жизнеспособности смеси, при температуре		+20°С 0°С	не менее 1 часа не менее 2 часов	
			минимальный	максимальный
Временной интервал, при температуре	до напыления следующего слоя	+20°С 0°С	24 часа 48 часов	1 месяц 1 месяц
	до нанесения огнезащитного состава	+20°С 0°С	2 суток 7 суток	1 месяц 1 месяц
Адгезия методом отрыва по ГОСТ 32299 (толщина пластины не менее 4 мм)			не менее 2 МПа	

При превышение максимального интервала, необходимо придать поверхности шероховатость, чтобы обеспечить оптимальную адгезию между слоями.

«ТЕРМОБАРЬЕР» 2 огнезащитный атмосферостойкий состав

Внешний вид	Компонент А: однородная вязкая паста, цвет от темно-серого до черного. Компонент Б: вязкая жидкость от прозрачного до темно-коричневого цвета.
Содержание летучих органических веществ	не более 3%

Теоретический расход материала для получения покрытия толщиной 1 мм			1,35 кг/м² *без учета технологических потерь*	
Толщина сформированного слоя, нанесенного за 1 тех. проход методом безвоздушного распыления, при температуре (+20±0,5) °С			до 3 мм	
Пропорция смешивания компонентов			указывается в Паспорте качества	
Условия нанесения и формирования покрытия			Температура воздуха от 0°С до +35°С, от -10°С в специальной поставке (указывается в Паспорте качества), относительная влажность воздуха до 90%	
Время жизнеспособности смеси, при температуре		+20°С 0°С	не менее 1 часа не менее 2 часов	
			минимальный	максимальный
Временной интервал, при температуре	до нанесения следующего слоя	+20°С 0°С	24 часа 48 часов	1 месяц 1 месяц
	до нанесения финишных покрытий	+20°С 0°С	2 суток 7 суток	1 месяц 1 месяц
	до набора огнезащитных свойств и твердости	+20°С 0°С	- -	2 месяца 5 месяцев
Адгезия методом отрыва по ГОСТ 32299 (толщина пластины не менее 4 мм)			не менее 2 МПа	

При превышение максимального интервала, необходимо придать поверхности шероховатость, чтобы обеспечить оптимальную адгезию между слоями.

Расход и огнезащитная эффективность

Толщина каждого слоя конструктивной огнезащиты определяется на основе результатов сертификационных испытаний с учетом приведенной толщины и требуемого предела огнестойкости металлической конструкции.

Первый слой – теплоизоляционный материал «ТЕРМОБАРЬЕР» Т. Толщина сформированного слоя – 0,8 мм, расход 1,1 кг/м² для всех пределов огнестойкости и соответствующих им приведенных толщин металла, указанных в таблице 1.

Второй слой – огнезащитный атмосферостойкий состав «ТЕРМОБАРЬЕР» 2. Толщина покрытия указана в таблице 1.

Таблица 1

Приведенная толщина стальной конструкции, мм	Предел огнестойкости, мин													
	15		30		45		60		90		120		150	
	толщина, мм	расход, кг/м²	толщина, мм	расход, кг/м²	толщина, мм	расход, кг/м²	толщина, мм	расход, кг/м²	толщина, мм	расход, кг/м²	толщина, мм	расход, кг/м²	толщина, мм	расход, кг/м²
2,4	1,30	1,76	1,30	1,76	1,80	2,43	2,50	3,38	4,80	6,48	-	-	-	-
3,4	1,20	1,62	1,20	1,62	1,70	2,30	2,40	3,25	4,70	6,35	8,70	11,80	8,70	11,80
5,8 и более	1,20	1,62	1,20	1,62	1,70	2,30	2,40	3,25	4,70	6,35	5,20	7,02	5,20	7,02

Практический расход может варьироваться в зависимости от условий работ, выбранных настроек оборудования, сложности конструкции, подготовки поверхности и других факторов.

Онлайн калькулятор приведенной толщины металла и расхода огнезащитных материалов ТЕРМОБАРЬЕР доступен по ссылке.

Технология монтажа

1. Грунтование

Для грунтования металлических поверхностей допускается использовать материал, с которым были проведены сертификационные испытания на огнезащитную эффективность и выдан соответствующий сертификат.

Материалы, сертифицированные на применение с двухслойной конструктивной огнезащитой «ТЕРМОБАРЬЕР» К2, указаны в Приложении 1.

Грунтовочные работы производятся в соответствии с технической документацией производителя материала.

Подготовка поверхности под грунтование – обеспечить степень очистки поверхности металла до степени 2 по ГОСТ 9.402, обезжирить до степени 1 по ГОСТ 9.402 (если иное не указано в технической документации производителя материала).

Загрунтованные поверхности готовы к напылению теплоизоляционного материала при высыхании грунтовки до степени 7 по ГОСТ 19007.

2. Монтаж двухслойной конструктивной огнезащиты

Контроль грунтовочного покрытия, входной контроль документации и материала, монтаж двухслойной конструктивной огнезащиты проводится в соответствии с ГОСТ Р 59637.

2.1. Контроль грунтовочного покрытия

По акту выполненных работ проверяется соответствие марки грунтовки системе огнезащитного покрытия (Приложение 1).

Визуальная оценка состояния грунтовочного покрытия – повреждения, дефекты, следы коррозии не допускаются.

Определение степени высыхания грунтовочного покрытия – не менее степени 7 по ГОСТ 19007. Не полностью полимеризованное грунтовочное покрытие может отслаиваться при напылении теплоизоляционного материала, что является дефектом.

Определение толщины грунтовочного покрытия осуществляется в соответствии с п. 4 данного раздела Технологического регламента. Толщина должна соответствовать указанной в системе огнезащитного покрытия (Приложение 1).

Определение адгезии грунтовочного покрытия к металлу – не более 1 балла по методу решетчатых надрезов по ГОСТ 15140.

Все дефекты и повреждения грунтовочного покрытия должны быть полностью устранены в соответствии с технической документацией производителя материала до начала следующих работ!

2.2. Подготовка к напылению теплоизоляционного материала

Входной контроль документации:

- Заверенные копии сертификатов соответствия;
- Паспорта качества;
- Настоящий Технологический регламент.

Входной контроль материала:

- Соответствие маркировки на таре и количества сопроводительной документации;
- Срок годности;
- Целостность тары и упаковки (применение материала из поврежденной тары не допускается);
- Внешний вид материала в соответствии с п. 4 данного раздела Технологического регламента.

Подготовка поверхности – очистить от пыли и других загрязнений, обезжирить до степени 1 по ГОСТ 9.402 растворителем ксилол по ГОСТ 9410.

Непосредственно перед напылением компонент А перемешивается в поставляемой таре низкооборотным миксером (не более 300 мин$^{-1}$) до однородного состояния не менее 1 минуты. Затем при непрерывном перемешивании медленно добавляется компонент Б. Пропорция смешивания указывается в Паспорте качества.

Рекомендуемое время смешивания компонентов – не менее 3 минут. Неравномерное перемешивание компонентов материала приводит к дефектам сформированного слоя. Излишняя интенсивность перемешивания материала не допускается, что может приводить к дефектам сформированного слоя (кратерам) и снижению времени жизнеспособности.

Смешанный материал должен быть полностью использован в течение времени жизнеспособности! Температура материала напрямую влияет на время жизнеспособности.

Рекомендуемая температура компонентов материала при смешивании – от +10°С до +25°С. Повышенная температура компонентов приводит к снижению времени жизнеспособности. **Прямой нагрев материала не допускается!**

Использование растворителей, разбавителей и воды не допускается!

Перед использованием оборудование должно быть тщательно промыто от следов других материалов растворителем ксилол по ГОСТ 9410. **Использование других растворителей не допускается!**

2.3. Напыление теплоизоляционного материала

Необходимые условия для производства работ по напылению и формированию слоя:

- Температура воздуха от 0°С до +35°С, от -10°С в специальной поставке (указывается в Паспорте качества);
- Относительная влажность воздуха до 90%;
- Отсутствие атмосферных осадков;
- Температура поверхности выше точки росы не менее чем на 3°С;
- Рекомендуемая температура компонентов материала – от +10°С до +25°С.

Напыление осуществляется аппаратами безвоздушного распыления поршневого типа.

Требования к аппарату безвоздушного распыления

	Рекомендуемые
Тип оборудования	Поршневой / гидропоршневой / поршневой с пневмоприводом
Давление, МПа (Бар)	22 (220)
Производительность, л/мин	не менее 6
Размер сопла, дюйм	0,027 - 0,035
Диаметр шланга, дюйм	3/8
Длина шланга, м	15 - 30
Фильтры	отсутствуют
Примеры оборудования	ASPRO-7200, Graco Mark X

Данные параметры являются рекомендуемыми и могут отличаться в ту или иную сторону в зависимости от возможностей используемого оборудования, конфигурации конструкций и температурных условий.

Напыление производится послойно до необходимой толщины, указанной в проектной документации. Время до напыления следующего слоя указано в разделе «Технические характеристики». За один технологический проход возможно получить сформированный слой до 1 мм.

Во время формирования твердого слоя материал не дает усадки.

Контроль качества и толщины слоя осуществляется в соответствии с п. 4 данного раздела Технологического регламента. **Все выявленные дефекты должны быть устранены до начала последующих работ!**

Очистка оборудования. По окончании или приостановке работ более чем на 10 минут, оборудование должно быть тщательно промыто растворителем ксилол по ГОСТ 9410. **Использование других растворителей не допускается!**

Временной интервал до нанесения огнезащитного состава указан в разделе «Технические характеристики».

2.4. Подготовка к нанесению огнезащитного состава

Входной контроль документации: в соответствии с п. 2.2 данного раздела Технологического регламента.

Входной контроль материала: в соответствии с п. 2.2 данного раздела Технологического регламента.

Подготовка поверхности – очистить от пыли и других загрязнений, обезжирить до степени 1 по ГОСТ 9.402 растворителем ксилол по ГОСТ 9410.

Непосредственно перед нанесением компонент А перемешивается в поставляемой таре низкооборотным миксером (не более 300 мин-1) до однородного состояния не менее 1 минуты. Затем при непрерывном перемешивании медленно добавляется компонент Б. Пропорция смешивания указывается в Паспорте качества. Рекомендуемое время смешивания компонентов – не менее 3 минут. Неравномерное перемешивание компонентов состава приводит к дефектам покрытия. Излишняя интенсивность перемешивания состава не допускается, так как может приводить к дефектам покрытия (кратерам) и снижению времени жизнеспособности.

Смешанный состав должен быть полностью использован в течение времени жизнеспособности! Температура состава напрямую влияет на время жизнеспособности.

Рекомендуемая температура компонентов состава при смешивании – не менее +10°С и не более +25°С. **Прямой нагрев состава не допускается!**

Использование растворителей, разбавителей и воды не допускается!

Перед использованием оборудование должно быть тщательно промыто от следов других материалов растворителем ксилол по ГОСТ 9410. **Использование других растворителей не допускается!**

2.5. Нанесение огнезащитного состава

Необходимые условия для производства работ по нанесению состава и формирования покрытия:

- Температура воздуха от 0°С до +35°С, от -10°С в специальной поставке (указывается в Паспорте качества);
- Относительная влажность воздуха до 90%;
- Отсутствие атмосферных осадков;
- Температура поверхности выше точки росы не менее чем на 3°С;
- Рекомендуемая температура состава – от +10°С до +25°С.

Нанесение осуществляется аппаратами безвоздушного распыления поршневого типа.

Требования к аппарату безвоздушного распыления

	Рекомендуемые
Тип оборудования	Поршневой / гидропоршневой / поршневой с пневмоприводом
Давление, МПа (Бар)	22 (220)
Производительность, л/мин	не менее 7
Размер сопла, дюйм	0,031 - 0,035
Диаметр шланга, дюйм	3/8
Длина шланга, м	15 - 30
Фильтры	отсутствуют
Примеры оборудования	ASPRO-7200, Graco Mark X

Данные параметры являются рекомендуемыми и могут отличаться в ту или иную сторону в зависимости от возможностей используемого оборудования, конфигурации конструкций и температурных условий.

Нанесение производится послойно до необходимой толщины, указанной в проектной документации. Временной интервал до нанесения следующего слоя указан в разделе «Технические характеристики». За один технологический проход возможно получить слой до 3 мм.

Во время формирования твердого слоя материал не дает усадки.

Контроль качества покрытия и толщины каждого слоя осуществляется в соответствии с п. 4 данного раздела Технологического регламента**. Все выявленные дефекты должны быть устранены до начала последующих работ!**

Очистка оборудования. По окончанию или приостановке работ более чем на 10 минут, оборудование должно быть тщательно промыто растворителем ксилол по ГОСТ 9410. **Использование других растворителей не допускается!**

Временные интервалы до нанесения финишных материалов и набора огнезащитных свойств указаны в разделе «Технические характеристики».

2.6. Ремонт покрытия

Поврежденное покрытие удаляется механическим способом. Участки металла со следами коррозии необходимо очистить до степени 2 по ГОСТ 9.402. На фрагменты, очищенные до металла, наносится грунтовка в соответствии с п. 1 данного раздела Технологического регламента.

Далее производится монтаж недостающих слоев двухслойной конструктивной огнезащиты в соответствии с п. п. 2.1 – 2.5 данного раздела Технологического регламента.

3. Финишные покрытия

В качестве финишного покрытия допускается использовать материал, с которым были проведены сертификационные испытания на огнезащитную эффективность и выдан соответствующий сертификат.

Материалы, сертифицированные на применение с двухслойной конструктивной огнезащитой «ТЕРМОБАРЬЕР» К2, указаны в Приложении 1.

Нанесение финишных покрытий производят в соответствии с технической документацией производителя материала.

4. Контроль производства работ

Контроль производства работ и оформление актов проводится в соответствии с ГОСТ Р 59637.

4.1. Внешний вид материала

Контроль внешнего вида компонентов теплоизоляционного материала – визуальный: Компонент А - вязкая паста, допускается легко размешиваемый осадок; Компонент Б - вязкая жидкость от прозрачного до темно-коричневого цвета.

Контроль внешнего вида компонентов состава – визуальный: Компонент А - вязкая паста от темно-серого до черного цвета, допускается легко размешиваемый осадок; Компонент Б - вязкая жидкость от прозрачного до темно-коричневого цвета.

4.2. Толщина

Контроль толщины напыляемого слоя теплоизоляционного материала осуществляется измерительной гребенкой «Константа» (ГОСТ Р 51694) с соответствующим диапазоном измерения или аналогичным прибором.

Контроль мокрого слоя огнезащитного состава осуществляется аналогичным методом.

Контроль толщины сформированного слоя теплоизоляционного материала осуществляется электромагнитным толщиномером «Константа» К5 (ГОСТ Р 51694) или аналогичным прибором. Контроль производится при достижении слоем достаточной твердости для проведения замера. При измерении учитывать толщину грунтовочного покрытия.

Контроль толщины сформированного покрытия огнезащитного состава осуществляются аналогичным методом. При измерении учитывать толщину грунтовочного покрытия и слоя теплоизоляционного материала.

4.3. Сформированное покрытие

Контроль внешнего вида покрытия – визуальный. Теплоизоляционный материал – равномерный слой без трещин, с характерными рельефными включениями. Огнезащитный состав – равномерный слой, без отслоений, подтеков, трещин и инородных включений с характерным рельефом.

Окончательный контроль внешнего вида и толщины сформированного покрытия с момента окончания работ осуществляется не ранее чем:

- через 24 часа при температуре воздуха +20°С;
- через 5 суток при температуре воздуха 0°С.

4.4. Оформление результатов контроля

Результаты контроля производства работ и качества покрытия заносятся в акт, который должен содержать следующие сведения:

- Организация, выполнившая работы;
- Лицензия МЧС на монтаж огнезащиты;
- Дата выполнения работ;
- Климатические условия в период выполнения работ и формирования каждого слоя покрытия;
- Марки и сведения о входном контроле используемых материалов;
- Сведения об оборудовании и приборах контроля;
- Сведения об аттестации персонала;
- Сведения о способе и качестве подготовки поверхности;
- Марка грунтовочного материала и показатели покрытия;
- Марка финишного материала и показатели покрытия (если предусмотрено);
- Качественные показатели каждого слоя конструктивной огнезащиты;
- Параметры технологического процесса.

Периодическая проверка

Периодическая проверка покрытия и оформление актов проводится в соответствии с ГОСТ Р 59637.

В процессе эксплуатации огнезащитного покрытия должны проводится периодические проверки состояния.

Проверка документации:

- Заверенные копии сертификатов соответствия на материалы;
- Паспорта качества на материалы;
- Настоящий Технологический регламент;
- Акт контроля производства работ и качества покрытия.

Проверка состояния огнезащитного покрытия:

Контроль внешнего вида покрытия – визуальный. Покрытие должно быть равномерным, без отслоений, подтеков, трещин и других повреждений. Поврежденные участки огнезащитного покрытия должны быть восстановлены в соответствии с п. п. 2.1 – 2.5 раздела «Технология монтажа» данного Технологического регламента.

Результаты проверки заносятся в акт проверки состояния огнезащитного покрытия.

Транспортировка и хранение

Теплоизоляционный материал и огнезащитный состав хранят в таре изготовителя в сухих закрытых помещениях при температуре от -60ºС до +45ºС при относительной влажности воздуха до 85% в отсутствии контакта с водой, агрессивными веществами, источниками огня и нагревательными приборами.

Гарантийный срок – 12 месяцев со дня изготовления.

Техника безопасности

Теплоизоляционный материал компонент А: трудногорючая паста.

Теплоизоляционный материал компонент Б: едкая коррозионная горючая жидкость.

Огнезащитный состав компонент А: трудногорючая паста.

Огнезащитный состав компонент Б: едкая коррозионная горючая жидкость.

На рабочем месте необходимо соблюдать требования пожарной безопасности и промышленной санитарии по ГОСТ 12.3.005-75 и ГОСТ 12.1.004-91.

При проведении работ не допускается: курить, разводить огонь, вести сварочные работы, использовать электроприборы в незащищенном исполнении.

В процессе работ с материалами в воздух могут выделяются пары органических веществ.

В помещении где проводятся работы необходимо обеспечить достаточный воздухообмен. Вентиляция должна обеспечивать содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны, не превышающее предельно допустимых концентраций в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88.

Теплоизоляционный материал и огнезащитный состав предназначена только для профессионального применения. К производству работ допускаются лица, прошедшие курс обучения и аттестованные по данным видам работ в соответствии с действующими правилами.

При работах следует использовать средства индивидуальной защиты:

- Специальная одежда и обувь;
- Респираторы с фильтром А1;
- Перчатки;
- Очки с боковой защитой.

В помещении, где проводятся работы, не допускается принимать пищу, хранить пищевые продукты.

При использовании в работе оборудования строго следовать требованиям техники безопасности и указаниям производителя данного оборудования.

Не допускать попадания в глаза, органы дыхания, пищеварения и на поврежденные участки кожного покрова, при таких случаях немедленно обратиться за медицинской помощью!

Данная редакция отменяет действие всех предыдущих.

Предоставленная информация носит общий характер и не учитывает специфику конкретного объекта.

Применение материала в условиях отличных от обозначенных в настоящем Технологическом регламенте требует согласования с ООО «НПК «ОгнеХимЗащита».

Приложение 1

Системы покрытий

№	Грунтовочный слой		Огнезащитное покрытие		Финишный слой	
	Материал	Толщина, мм	Материал	Толщина, мм	Материал	Толщина, мм
1.	«СИЛМАКС» Цинк по ТУ 2312-003-30642285-2016	0,03	«ТЕРМОБАРЬЕР» Т / «ТЕРМОБАРЬЕР» 2	В соответствии с проектной документацией	-	-
2.	«СИЛМАКС» Цинк по ТУ 2312-003-30642285-2016	0,03	«ТЕРМОБАРЬЕР» Т / «ТЕРМОБАРЬЕР» 2	В соответствии с проектной документацией	«СИЛМАКС» АС по ТУ 2312-002-30642285-2012	0,06
3.	Грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020	0,05	«ТЕРМОБАРЬЕР» Т / «ТЕРМОБАРЬЕР» 2	В соответствии с проектной документацией	-	-