



# Инструкция по применению

## HEMPADUR® 15500

ОСНОВА 15509 С ОТВЕРДИТЕЛЕМ 97580

**Содержание:** Эта инструкция по применению дает исчерпывающие сведения по подготовке поверхности, оборудованию для нанесения и нанесению краски HEMPADUR 15400.

Ниже приведены общие правила, которые при необходимости могут быть дополнены более детальным описанием, например, при строительстве новых крупнотоннажных судов / конструкций или при масштабных ремонтных работах.

**Стальные поверхности:** Для обеспечения надлежащего качества лакокрасочной системы все сварные швы должны быть соответственно обработаны. Необходимо избегать в сварных швах раковин, надрезов, трещин и пр. В случае обнаружения таких дефектов они должны быть устранены сваркой и/или шлифованием.

Все сварные брызги должны быть удалены.

Все острые кромки должны быть удалены или скруглены таким образом, чтобы рекомендованная толщина пленки была обеспечена по всей поверхности. Рекомендованный радиус скругления должен равняться приблизительно 1-2 мм.

Используемая сталь должна быть высокого качества, допустимая степень коррозии в соответствии с ISO 8501-1:1988 не более, чем степень "В". Любая слоистость поверхности должна быть устранена.

Все работы по стали (в т. ч. сварка, газопламенная резка, шлифование) должны быть закончены перед началом подготовки поверхности к окраске.

**Подготовка поверхности:** До абразивно-струйной очистки стальной поверхности необходимо удалить масла, жиры, соли и другие загрязнения при помощи подходящего моющего средства. Затем промыть пресной водой под высоким давлением. Щелочные отложения на новых сварных швах, а также мыльные следы, появившиеся в результате испытания цистерн на давление, удалить пресной водой и чисткой жесткими щетками. Контроль за отсутствием загрязнений осуществляется в соответствии с отдельными инструкциями.

В ходе ремонтных работ перед обезжириванием / промывкой, возможно, потребуются грубая струйная очистка для удаления непрочного держащегося покрытия.

**Старая стальная поверхность:** Даже после тщательной очистки цистерны, углубления на ее поверхности, обычно, могут содержать загрязнения в виде остатков ранее перевозимого материала и водо-растворимых солей. Поэтому может возникнуть необходимость повторить промывку с моющим средством и осуществить абразивно-струйную очистку. После первой абразивно-струйной очистки необходимо произвести очень тщательную вакуумную обработку с целью удаления "старого груза", а также контроля наличия водо-растворимых солей. См. отдельную инструкцию. Особенное внимание нужно уделять оценке состояния участков с точечной коррозией.

Струйная очистка должна проводиться остроугольным абразивом до степени чистоты мин. Sa 2<sup>1/2</sup>, ISO 8501-1:1988.

# HEMPEL

Инструкция по применению



В соответствии с РУКОВОДСТВОМ ПО ЗАЩИТЕ ГРУЗОВ (CARGO PROTECTION GUIDE) для достижения полной химической стойкости стальная поверхность должна быть очищена абразивно-струйным способом в соответствии с ISO 8501-1:1988 практически до чистого металла степени Sa 2<sup>1/2</sup> – Sa 3. На практике это требование необходимо понимать как чистый металл степени Sa 3 на момент очистки абразивно-струйным способом, но оно снижается на момент нанесения краски.

Окончательный профиль поверхности должен соответствовать Rugotest No. 3, минимум BN 10, Keane-Tator Surface Comparator для сравнительной оценки поверхности, G/S мин. 3.0 или ISO 8503/1 шероховатость – средняя (G).

Используйте остроугольный стальной абразив, алюмосиликат или подобные остроугольные абразивы хорошего качества без посторонних включений, мягких частиц и т. п. Контроль за отсутствием загрязнений осуществлять в соответствии с отдельной инструкцией.

Для получения желаемого профиля поверхности использовать остроугольный стальной абразив с размером 0,2-1,2 мм или алюмосиликат с частицами величиной 0,4-1,8 мм при давлении на выходе из сопла в 6-7 бар (85-100 psi).

Сжатый воздух должен быть сухим и чистым. Компрессор должен быть снабжен соответствующими масло- и водоотделителями.

После окончания абразивной очистки остатки абразива и пыли удалить посредством вакуумной очистки. Оставшиеся после вакуумной очистки абразивные частицы удалить при помощи чистых щеток с последующей вакуумной очисткой.

Необходимо подчеркнуть важность систематической и тщательной обработки каждого участка поверхности при очистке, так как после нее при осмотре очень трудно обнаружить плохо обработанные участки, покрытые пылью.

**Поверхности, загрунтованные межоперационной грунтовкой и окрашенные ранее:** Вся межоперационная грунтовка или существующие покрытия должны быть полностью удалены. По возможности избегайте применения цинксодержащей межоперационной грунтовки.

Однако, если стальная поверхность была покрыта цинком, то очень важно удалить весь цинк абразивно-струйной очисткой. Необходимо будет провести отдельную процедуру проверки с тем, чтобы убедиться в эффективности удаления. Может оказаться необходимым проведение дополнительной абразивно-струйной очистки! Применение красного цинксодержащего шоппраймера облегчит визуальный контроль абразивно-струйной очистки и считается необходимым для получения приемлемой подготовки поверхности.

**Примечание:** Степень обработки стальных конструкций и подготовки поверхности более детально описана в техническом стандарте HEMPEL по окраске цистерн.

#### Оборудование для нанесения:

HEMPADUR 15500 наносят при помощи оборудования для безвоздушного распыления. Нанесение полосового слоя и мелкий ремонт покрытия можно проводить с помощью кисти.

**Оборудование для безвоздушного распыления:** Предпочтительно использовать большой насос с производительностью 8-12 л/мин.

Кратность насоса:	Мин. 45:1
Диаметр соплового отверстия:	.018"-.021"
Сопловое давление:	200 бар (2900 psi)
Шланги:	Во избежание больших потерь давления в длинных шлангах могут использоваться шланги с внутренним диаметром до 0,5".

(Указанные данные - рекомендуемые, возможны коррекции.)

#### Разбавление:

**При необходимости:** разбавлять до макс. 10% разбавителем THINNER 08450, возможно большее разведение во избежание сухого распыла, например, при более высоких температурах. Однако разбавление должно быть на требуемом уровне, чтобы избежать остаточного растворителя. Разбавитель добавлять только в смешанную краску.

**Очистка оборудования:**

После использования все оборудование следует тщательно очистить при помощи HEMPEL'S TOOL CLEANER 99610.

**Смешивание, жизнеспособность:**

- а. Смешать все содержимое соответствующих упаковок основы и отвердителя. При необходимости приготовления меньших порций смеси, произвести предварительное взвешивание основы и отвердителя в указанном весовом соотношении: 93,8 весовых частей основы и 6,2 весовые части отвердителя или по объему 8,9 частей основы на 1,1 частей отвердителя.
- б. Тщательно размешать смешанную краску с помощью чистой механической мешалки до образования однородной смеси.
- в. **Перед нанесением дать время для реакции смешанной краски, см. таблицу ниже.**
- г. Использовать всю смешанную краску до истечения времени жизнеспособности. Жизнеспособность зависит от температуры краски, см. нижеприведенную таблицу (действительно для 20-литровых банок):

Температуры смеси	15°C/59°F <sup>1)</sup>	20°C/68°F	25°C/77°F	30°C/86°F <sup>2)</sup>
Время индукции	(25 минут)	15 минут	10 минут	(5 минут)
Жизнеспособность	(4 часа)	3 часа	2 часа	(1 час)

- 1) При температуре 15°C/59°F и ниже вязкость может быть слишком большой для нанесения методом безвоздушного распыления.
- 2) Избегать температуры 30°C/86°F и выше из-за риска сухого распыла краски.

**Способ нанесения:**

Первый полный слой обычно наносится сразу после вакуумной очистки. Затем нанести первый слой кистью полосами.

**Формирование пленки / целостность:** Так как это покрытие для цистерн предназначено для перевозки агрессивных грузов, очень важно, чтобы при нанесении каждого слоя получалась сплошная, не содержащая пор пленка краски. Должна использоваться такая техника нанесения, которая будет обеспечивать хорошее формирование пленки на **всех** поверхностях и **отсутствие** сухого распыла краски.

Очень важно использовать сопла нужного размера, т.е. не слишком большие. Выбирайте малые сопла для нанесения распылением на сложных поверхностях, в то время как для обычных - можно использовать сопла больших размеров. Нужно стремиться держать краскораспылитель на правильном одинаковом расстоянии до окрашиваемой поверхности - 30-50 см. Для получения хорошего и непрерывного распыления вязкость краски должна быть соответствующей, и оборудование для распыления должно иметь достаточное давление и производительность. При высоких рабочих температурах необходимо использовать дополнительное разбавление, чтобы избежать сухого распыла.

Слои краски должны быть однородными и их толщина как можно ближе к указанной в спецификации. Нужно контролировать расход краски и избегать толстых слоев из-за риска образования потеков, трещин и удерживания растворителя.

Кроме того, необходимо тщательно окрашивать края, щели, задние стенки ребер жесткости и т.д. На этих участках обычно требуется нанесение полосового слоя.

Для того, чтобы окончательное покрытие было однородным с гладкой поверхностью, такие недостатки как пыль, сухой распыл краски, абразив должны быть устранены.



**Внимание:** На старую сталь с питтинговой коррозией необходимо нанести дополнительный разбавленный слой для лучшего “проникновения” краски в питтинги. Для этой цели необходимо добавить примерно 5 - 10% разбавителя. Рекомендуется наносить кистью и с толщиной пленки настолько малой, насколько это необходимо только для заполнения неровностей.

**Полосовой слой:**

На все места, которые трудно хорошо прокрасить распылением, необходимо дважды нанести полосовой слой кистью непосредственно перед нанесением последующих слоев путем распыления. Обычно, первый полосовой слой наносится после нанесения первого полного слоя, а второй полосовой слой - после второго полного слоя.

**Толщина пленки:**

Окончательная толщина пленки трехслойной системы должна быть 300-600 мкм (максимум 450 мкм при температуре ниже 15°C)/12-24 мил (макс 18 ниже 59°F).

Толщине сухой пленки 100 мкм/4 мил соответствует толщина мокрой пленки 150-175 мкм/ 6-7 мил и должна измеряться регулярно.

Обычно значения толщины одного слоя до 200 мкм/8 мил приемлемы для спецификаций толщины 100 мкм/ 4 мил, но **при температуре ниже 15°C/59°F очень важно, чтобы толщина не превышала 150 мкм/ 6 мил в любом месте.**

**Микроклимат:**

Фактические климатические условия у подложки во время нанесения покрытия:

**Минимальная температура поверхности до полного отверждения: +10°C/50°F.**

Для уверенности в том, что вся поверхность стали имеет температуру не ниже 10°C/50°F особое внимание необходимо уделить “холодным перекадинам”, например, ребрам жесткости на палубе.

В случае, если температура стали ниже, чем 10°C/50°F, существует серьезный риск неполного отверждения, что приведет к образованию слишком открытого покрытия с уменьшенной химической стойкостью.

В случае, если температура наружного воздуха менее 10°C/50°F, рекомендуется также использовать изоляционные маты на палубе и в дополнение к этому поддерживать общую температуру стали 15°C/59°F, чтобы уменьшить риск возникновения слишком низкой температуры стали.

Кроме того, температура стали должна быть по-возможности постоянной с рекомендуемой амплитудой  $\pm 3^{\circ}\text{C}/5^{\circ}\text{F}$ . За любыми изменениями температуры наружного воздуха необходимо внимательно следить и соответственно настраивать нагревательное оборудование.

Максимально рекомендуемая температура поверхности должна быть ниже приблизительно 30°C/86°F. В условиях жаркого климата нанесение рекомендуется проводить в ночное время. Нанесение краски при высоких температурах - до приблизительно 40°C/105°F – также возможно, однако, при этом следует особо следить, чтобы не допустить плохого формирования пленки и избыточного сухого распыла краски.

Температура стали должна быть выше точки росы. Температура стали, которая на 3°C/5°F выше точки росы, считается оптимальной.

В закрытых помещениях во время нанесения и сушки необходимо обеспечить подачу достаточного количества свежего воздуха для того, чтобы стимулировать испарение растворителей.

**Сушка и отверждение, вентиляция:**

При толщине сухой пленки 100 мкм, температуре стали 20°C/68°F, относительной влажности воздуха 80% и достаточной вентиляции HEMPADUR 15500 будет высыхать до отлипа 4-6 часов. При подобных условиях сушки приблизительно через 16 часов красочная пленка может выдержать легкую нагрузку.

Правильное образование пленки краски зависит от соответствующей вентиляции во время сушки.



Как правило при окраске цистерн необходимо осуществлять вентиляцию до рассчитанных 10% LEL во время нанесения краски и до тех пор, пока покрытие не станет сухим.

Один литр неразбавленной краски HEMPADUR 15500 выделяет, в целом, 82 литра паров растворителя до тех пор, пока она не высохнет окончательно.

Нижний предел взрываемости, LEL, составляет 1,0%.

Для удовлетворения общих требований безопасности, составляющего 10% LEL, теоретическая потребность в вентиляции составит 82 куб. м на один литр краски.

Так как пары растворителя тяжелее окружающего воздуха, необходимо обеспечить принудительную вентиляцию с вытяжкой из самой нижней части цистерны.

В течение следующего периода до полного отверждения будет достаточно несколько воздухообменов в час. Принимайте меры, чтобы избежать зон "застойного воздуха".

За более детальными рекомендациями обращайтесь в представительство HEMPEL.

На практике может потребоваться более сильная вентиляция.

#### Время отверждения:

Нижеприведенные данные действуют при условии наличия достаточной вентиляции и соблюдения рекомендованной относительной влажности, указанной толщины пленки и рекомендованного минимального интервала перекрытия:

Температура стали	10°C/50°F	15°C/59°F	20°C/68°F	25°C/77°F	30°C/86°F	(35°C/95°F) *
Время отверждения	18 дней	14 дней	10 дней	8 дней	7 дней	6 дней

\*Избегать нанесения при повышенных температурах, чтобы не было сухого распыла краски и плохого формирования пленки.

#### Дополнительное отверждение:

Дополнительное отверждение происходит в течение трех месяцев после нанесения покрытия/ сдачи судна.

Дополнительное отверждение обеспечивается при перевозке горячего груза - минерального смазочного масла, растительного или животного масла при 60°C/140°F в течение 5 дней или при 50°C/122°F в течение 10 дней.

Дополнительное отверждение также может проходить при перевозке чистой морской воды с температурой от 45°C/113°F до 50°C/122°F при условии, что все соседние балластные цистерны - пустые и все соседние грузовые цистерны также пустые или заполнены жидким грузом с температурой минимум 40°C/104°F. В случае с морской водой дополнительное отверждение протекает 14 дней.

#### Интервалы перекрытия:

При условии соблюдения вышеуказанной вентиляции и относительной влажности интервалы перекрытия в зависимости от температуры (стали) будут следующие:

Температура стали	10°C/50°F	15°C/59°F	20°C/68°F	25°C/77°F	30°C/86°F
Минимум после первого слоя после второго слоя:	90 часов 60 часов	60 часов 40 часов	36 часов 24 часа	24 часа 16 часов	18 часов 12 часов
Максимум:	47 дней	34 дней	21 день	16 дней	14 дней

Максимальная относительная влажность перед нанесением слоев и между ними не должна превышать 80%, а температура стали должна быть всегда выше точки росы, т.е., как минимум, на 3°C/5°F выше точки росы.



### **Условия при проведении окрасочных работ:**

Не допускается сухой распыл краски, так как это приведет к снижению защитных характеристик покрытия и затруднит последующую очистку цистерны. Сухого распыла краски можно избежать, используя соответствующие леса и оборудование для распыления, а также способы нанесения.

Краскораспылитель держать под прямым углом к поверхности на расстоянии 30 - 50 см/1-1,5 фута, делая ровные параллельные полосы (проходы) со скоростью, обеспечивающей указанную в спецификации толщину мокрой пленки.

Следует избегать возникновения сухого распыла краски (чрезмерного распыления, создающего избыточный красочный туман), например, путем уменьшения угла факела и подачи минимально возможного давления. Малый угол факела следует использовать в случае применения метода безвоздушного распыления для нанесения полосового слоя, например, тыльных поверхностей элементов жесткости.

Каждый слой краски необходимо наносить в виде однородного слоя с толщиной сухой пленки как можно ближе к величине, указанной в спецификации, в 100 мкм/4 мил. Расход краски необходимо контролировать и избегать толстых слоев из-за риска образования потеков, трещин и удерживания растворителя.

Неровности поверхности, такие как сухая пыль краски, потеки, чрезмерная толщина пленки, включения пыли или абразивы должны быть устранены.

В случае необходимости в шлифовке шкуркой, например, на поверхности днища следует работать с большой осторожностью, чтобы не повредить поверхность. При шлифовке механическим способом следует использовать только легкое оборудование – орбитальный шлифовальный инструмент. Не проводить шлифовку на сварных швах, по вышеуказанным дефектам поверхности или вблизи вертикальных поверхностей.

### **Проверка толщины сухой пленки:**

Окончательное покрытие должно выглядеть в виде однородной, не пористой пленки, без потеков или каких-либо загрязнений.

Для стандартной спецификации в отношении толщины сухой пленки действуют следующие условия:

Минимальная толщина сухой пленки составляет 300 мкм/12 мил, максимальная рекомендуемая толщина сухой пленки - приблизительно 600 мкм/24 мил (при температуре ниже 15°C/59°F – 450 мкм/18 мил). Минимальная толщина сухой пленки определяется по правилу “80-20”, то есть не более чем 20% общего количества отдельных измерений должны быть ниже значений минимальной толщины сухой пленки, а наименьшее значение, полученное в ходе отдельного измерения, должно составлять, по крайней мере, 80% от величины минимальной толщины сухой пленки, т.е. 240 мкм/9,6 мил. Контроль толщины сухой пленки проводить по истечении первых 24 часов после нанесения окончательного слоя (при 20°C/68°F и достаточной вентиляции). Измерения производить при помощи электромагнитного измерителя толщины, калиброванного регулируемыми прокладками, установленными на гладкой стальной подложке. Максимальная толщина сухой пленки может быть определена по правилу “80-20”.

### **Сдача в эксплуатацию:**

#### **Ремонт:**

Не используйте цистерну до полного отверждения. Смотрите данные по времени отверждения.

Очень важно произвести ремонт всех повреждений покрытия.

Ремонт необходимо начать как можно быстрее. Ремонт монтажных креплений строительных лесов и т.п. нужно проводить по ходу разборки лесов, скорость которой должна быть отрегулирована в соответствии с темпами подкрасочных работ.

Важно достигнуть полного отверждения покрытия отремонтированных участков, а также остальных окрашенных участков до ввода цистерны в эксплуатацию или до ее промывки при помощи системы очистки цистерн.



## Процесс проведения ремонта:

Степень повреждения покрытия можно определить проведением испытаний на морскую воду. Для этого цистерны следует промывать чистой морской водой при помощи специального оборудования для цистерн до покрытия профилей и/или нагревательных спиралей в верхней части цистерны. Оставить воду в цистерне в течение, как минимум, 3 дней, после чего слить воду и очистить цистерну чистой пресной водой для удаления солей.

**Общие положения:** Перед началом проведения механической обработки поверхности, подлежащие ремонту, необходимо очистить от любых солей и других загрязнений.

### Участки размером меньше 5 x 5 см.

Подготовка поверхности осуществляется шлифованием ее до получения чистой грубой металлической поверхности, зачисткой кромок неповрежденного покрытия и легкой обработкой прилегающей поверхности шкуркой.

Очистить и промыть при помощи разбавителя HEMPEL'S THINNER 08450.

Подкрасить кистью до полной толщины пленки с нанесением не менее 4-х слоев HEMPADUR 15500.

### Участки размером до 1 кв. м.

Подготовка поверхности осуществляется вакуумной струйной очисткой или струйной очисткой открытым соплом для получения надлежащей шероховатости стальной поверхности со степенью чистоты до Sa 3 в соответствии с ISO 8501:1988. Зона перекрытия должна быть обработана шкуркой или легкой струйной очисткой для обеспечения хорошей адгезии новой краски.

Очистить и промыть при помощи разбавителя HEMPEL'S THINNER 08450.

Подкрасить кистью до полной толщины пленки с нанесением не менее 4-х слоев или способом распыления не менее 3-х слоев HEMPADUR 15400.

### Участки размером больше 1 кв. м. или участки, на которых сконцентрировано несколько поврежденных мест.

Обработка: Повторить в соответствии с первоначальной спецификацией.

Обращаться с осторожностью. До и в ходе применения необходимо соблюдать Меры предосторожности, изложенные на этикетках упаковки и банок. Подробнее см. *Меры предосторожности при работе с лакокрасочными материалами HEMPEL* и соблюдайте национальные и региональные требования по охране труда. Следует избегать вдыхания возможных испарений растворителей или красочного тумана, а также контакта кожи и глаз с краской. Применяйте только в хорошо проветриваемых помещениях. Обеспечьте наличие принудительной вентиляции при применении краски в закрытых помещениях и отсутствии циркуляции воздуха. Обеспечьте условия и соблюдайте меры по избежанию возникновения пожара и взрывов.

Настоящая Инструкция по применению заменяет все ранее опубликованные. За объяснением значений терминов и области применения продукта обращайтесь к *Пояснительным запискам*, написанным для соответствующих *Технологических карт продукта*. Технические данные, указания и рекомендации, приведенные в этой *Инструкции по применению*, являются результатом испытаний и опыта, накопленного при контролируемых или специально заданных условиях. Их точность, полнота и пригодность в конкретных условиях любого подразумеваемого использования Продукции должны определяться исключительно Покупателем и/или Потребителем. Поставка продукции и любое техническое содействие обеспечиваются в соответствии с ОБЩИМИ УСЛОВИЯМИ ПРОДАЖ, ПОСТАВОК И ОБСЛУЖИВАНИЯ HEMPEL, если иное не согласовано специально в письменной форме. Производитель и Продавец не несут ответственности, а Покупатель и/или Потребитель отказываются от предъявления претензий, включая любого рода ответственность за ситуации, возникающие из-за халатности или по другой подобной причине, за исключением, как сказано в вышеупомянутых ОБЩИХ УСЛОВИЯХ, ответственности за любые последствия, нанесение травмы, прямых и косвенных потерь и повреждений, происшедших по причине применения продукции в соответствии с рекомендациями, изложенными выше, на обратной стороне листа или в другом источнике.

Инструкция по применению может быть изменена без предупреждения и автоматически становятся недействительными через 5 лет после даты опубликования.

