

Tankguard Storage

Описание

Двухкомпонентное эпоксидное покрытие серии «новолак» с полиаминным механизмом отверждения. Специально разработанное покрытие для резервуаров, обладающее отличной химстойкостью. Может использоваться в качестве грунтовочного, промежуточного или финишного слоя при эксплуатации в условиях окружающей атмосферы или погружения в жидкость. Может использоваться для качественно подготовленных поверхностей из углеродистой, оцинкованной и нержавеющей стали, а также бетона. Покрытие имеет очень хорошую стойкость к высоко-температурным продуктам.

О руководстве

Настоящее руководство содержит информацию о продукте и возможных методах его применения.

Документ не содержит обязательной к исполнению информации и дает лишь рекомендации по эффективному и безопасному использованию продукта. Выполнение данных рекомендаций не освобождает исполнителя от ответственности за выполнение требований окрасочной спецификации. Ответственность Jotun ограничивается общими обязательствами производителя продуктов.

Руководство рекомендуется изучать совместно с окрасочной спецификацией, а также техническими паспортами (TDS) и паспортами безопасности (SDS) на все продукты, используемые в составе системы покрытия.

Требования PSPC

Нанесение покрытия (новое строительство и ремонты) согласно IMO MSC.215 (82) для специализированных балластных танков и IMO MSC.288 (87) для грузовых танков танкеров, перевозящих сырую нефть, выполняется в соответствии с Приложением PSPC к настоящему документу.

Используемые стандарты

При работе с продуктом обычно используются стандарты ISO. При использовании других стандартов рекомендуется применять только один стандарт для определения степени обработки поверхности.

Подготовка поверхности

Качество подготовки поверхности зависит от условий эксплуатации и ожидаемого срока службы покрытия. Степень подготовки поверхности определяется проектной спецификацией.

При подготовке новых или ремонте ранее окрашенных поверхностей необходимо удалить все загрязнения, которые могут повлиять на эксплуатационные свойства покрытия, и обеспечить надежную подложку для нанесения продукта. Осмотрите поверхность на предмет отсутствия масляных и прочих загрязнений, обнаруженные загрязнения удалите щелочным моющим средством. Выдержите поверхность для активации моющего средства. Промойте обрабатываемый участок пресной водой до высыхания моющего средства. Для обезжиривания (и подготовки в целом) поверхности не допускается использовать растворители (разбавители), так как в этом случае растворимое масляное загрязнение может быть перенесено и на остальные участки окрашиваемой поверхности. Разбавители можно использовать для удаления небольших загрязнений, например, следов маркера. Для удаления загрязнений необходимо использовать чистую хлопковую ветошь белого цвета, которую нужно часто менять. Не храните пропитанную растворителем ветошь в одной связке. Использованную ветошь следует хранить в воде.

Если покрытие наносится на ранее нанесенное покрытие, то необходимо проверить совместимость и максимальный межслойный интервал по техническому паспорту.

Последовательность выполнения работ

Подготовка поверхности и нанесение покрытия обычно выполняются после завершения всех сварочных работ, обезжиривания, скругления острых кромок, удаления сварочных брызг и обработки сварных швов. Важно закончить все огневые и термические работы до нанесения покрытия.

Удаление растворимых солей

Наличие на поверхности растворимых солей отрицательно влияет на эксплуатационные свойства покрытия, особенно если покрытие эксплуатируется в контакте с жидкостью. Согласно рекомендациям, Jotun максимальное количество растворимых солей на поверхности (тестирование согласно ISO 8502-6 и -9) должно быть следующим:

Для конструкций танков, предназначенных для хранения/перевозки химических веществ: 50 мг/м²

Для конструкций, эксплуатируемых в средах категорий (ISO 12944-2):

C1-C4: 200 мг/м²

C5-I или C5-M: 100 мг/м²

Im1-Im3: 80 мг/м²

Углеродистая сталь

Исходная степень ржавления

Оптимальной степенью ржавления стали является степень A или B (ISO 8501-1). Технически возможно нанесение покрытия на поверхность со степенью ржавления, превышающей степень B, однако на такой неровной поверхности затруднительно обеспечить заданную толщину пленки, что обуславливает риск сокращения срока службы системы покрытия. При нанесении покрытия на сталь со степенью ржавления C или D периодичность проведения контроля и тестов должна быть увеличена.

Подготовка металла

Для конструкций, эксплуатируемых в средах категорий C1-C4 (ISO 12944-2), все неровности, заусенцы, шлак, брызги на швах, острые кромки и т.п. должны быть обработаны до степени не менее P2 (ISO 8501-3), табл.1, или согласно другим установленным требованиям. Все кромки должны быть скруглены до радиуса не менее 2 мм; также допускается шлифование кромок в трех различных плоскостях или другой эквивалентный метод.

Конструкции, эксплуатируемые в средах категорий C5 и Im1-3, должны быть обработаны до степени P2 (ISO 8501-3), табл.1. Все кромки должны быть скруглены до радиуса не менее 2 мм; также допускается шлифование кромок в трех различных плоскостях или другой эквивалентный метод. Допускается использовать шлифовальную машинку с соответствующим абразивным диском. Острые участки, заусенцы, шлак и сварочные брызги, обнаруженные до или после струйной очистки, должны быть удалены перед нанесением покрытия. Сварочная копоть растворима в воде и может стать причиной вспучивания покрытия, если не будет удалена с поверхности до нанесения покрытия.

Перед окраской дефектные сварные швы должны быть отремонтированы до приемлемого состояния. Временные сварные швы и подкрепления должны быть зачищены заподлицо после удаления основного металла.

Подготовка поверхности и нанесение покрытия обычно выполняются после завершения всех сварочных работ, обезжиривания, скругления острых кромок, удаления сварочных брызг и обработки сварных швов. Важно закончить все огневые и термические работы до нанесения покрытия.

Поверхности с язвенной коррозией (питтинг)

Многие покрытия не способны полностью укрыть поверхности с язвенной коррозией. В некоторых случаях для заполнения язвин целесообразно использовать шпаклевки. Шпаклевку следует наносить после первичной подготовки поверхности или после нанесения первого слоя. В танках и резервуарах, предназначенных для хранения/перевозки химических веществ, рекомендуется отремонтировать язвины с помощью сварки, так как использование шпаклевок может негативно отразиться на химической стойкости и эластичности покрытия.

Абразивоструйная очистка

Наносить покрытие лучше сразу после окончания процесса очистки поверхности, не дожидаясь момента ухудшения качества подготовки.

Чистота поверхности

После выполнения предварительной подготовки поверхность необходимо очистить сухим абразивоструйным способом до степени Sa 2½ (ISO 8501-1) с применением абразива, позволяющего добиться острого профиля поверхности.

Профиль поверхности

Рекомендуемый профиль поверхности составляет 50-85 мкм, степень Medium G; Ry5 (ISO 8503- 2). Измерения профиля поверхности следует проводить при помощи «Метода реплик для определения профиля поверхности» (Testex) (ISO 8503-5) или при помощи методики с применением прибора со щупом (ISO 8503-4).

Качество абразива

Может использоваться любой минеральный абразив, соответствующий установленным требованиям. Абразив должен быть чистым и твердым и не содержать посторонних частиц, таких как: грязь, масло, жир, токсичные вещества, краска, органические вещества и водорастворимые соли (согласно ISO 11125 и ISO 11126). Содержание влаги в абразиве не должно превышать 0,5 % (по массе), проводимость не должна превышать 250 мС/см (ISO 11127).

Качество сжатого воздуха

При подаче чистого воздуха в очистное оборудование не допускается загрязнение абразива (и, соответственно, загрязнение очищаемой поверхности). Компрессоры должны быть оборудованы масло - и водоулавливателями. Также рекомендуется установить на очистное оборудование два водяных сепаратора, с помощью которых в камеру будет поступать только сухой воздух.

Обеспыливание

После завершения абразивоструйной очистки подготовленная поверхность должна быть очищена от остатков продуктов коррозии и абразива и осмотрена на предмет отсутствия поверхностных загрязнений. Содержание пыли на поверхности должно быть не более класса 1 (ISO 8502-3). Размер частиц пыли не более класса 2. Обеспыливание выполнять до тех пор, пока результат теста не будет удовлетворительным.

Ручная и механизированная очистка

Механизированная очистка

Небольшие повреждения поверхности могут быть подготовлены механическим способом до степени не менее St 3 (ISO 8501-1). Для этого можно использовать грубые шлифовальные диски. После очистки на поверхности не должны оставаться прокатная окалина, продукты коррозии и разрушившиеся покрытия. Готовая под окраску поверхность не должна быть абсолютно гладкой и должна иметь матовый оттенок.

Кромки неповрежденного покрытия по периметру повреждения должны быть сглажены с образованием гладкого перехода от покрытия к оголенному металлу. Наносимые слои покрытия также должны сглаживаться, так чтобы каждый слой был виден, при этом вновь нанесенное покрытие должно перекрывать обработанный слой старого покрытия. Неповрежденное покрытие на расстоянии 100 мм от места повреждения необходимо шероховать с образованием грубой матовой поверхности, подходящей для нанесения покрытия.

Ремонт небольших повреждений поверхности, подготовленных механическим способом, допускаются лишь в тех случаях, когда применение абразивоструйной очистки нецелесообразно или невозможно из-за вероятного повреждения ранее нанесенного покрытия.

Оцинкованная сталь

Абразивоструйная очистка

После удаления излишних частиц цинка и дефектов поверхности следует выполнить обезжиривание окрашиваемого участка согласно ISO 12944-4, часть 6.1.4. Для очистки применяется легкий абразивоструйный свипинг, позволяющий создать поверхность с острым профилем, при этом сопло должно находиться под углом 45-60°, а давление должно быть пониженным. Для свипинга необходимо использовать одобренные неметаллические абразивы. Рекомендованный профиль поверхности составляет 25-55 мкм, диапазон Fine G; Ry5 (ISO 8503-2). При выполнении свипинга необходимо соблюдать осторожность. Толщина цинкового покрытия должна быть минимальной, предпочтительно не более 10 мкм. Небольшие участки допускается обрабатывать наждачной бумагой. Подготовленная поверхность должна быть матовой и шероховатой, блеск на поверхности не допускается.

После удаления излишних частиц цинка и дефектов поверхности следует выполнить обезжиривание окрашиваемого участка щелочным детергентом с последующим обмывом поверхности до степени не менее Wa1 (ISO 8501-4). Далее необходимо провести механизированную или ручную очистку с применением абразивных кругов для удаления заполированных участков и создания шероховатости. Применение высокоскоростных шлифовальных машинок не допускается.

Ручная и механизированная очистка

После удаления излишних частиц цинка и дефектов поверхности следует выполнить обезжиривание окрашиваемого участка щелочным детергентом с последующим обмыв поверхности до степени не менее Wa1 (ISO 8501-4). Далее

необходимо провести механизированную или ручную очистку с применением абразивных кругов для удаления заполированных участков и создания шероховатости. Применение высокоскоростных шлифовальных машинок не допускается.

Гидроструйная очистка

Осмотрите поверхность на предмет отсутствия технологического шлака, загрязнений нефтепродуктами и продуктов коррозии цинка. Обнаруженные загрязнения необходимо удалить щелочным детергентом. Выдержите детергент на поверхности для активации, после чего (до высыхания детергента) промойте поверхность пресной водой низкого давления до степени Wa 1 (ISO 8501-4) или выше. Оптимальная эффективность достигается при степени очистки Wa 2 ¹/₂. Минимальная степень очистки Wa 1.

Алюминий

Абразивоструйная очистка

Сухая абразивоструйная очистка с использованием одобренного неметаллического абразива с созданием шероховатой поверхности острого профиля. Рекомендуемый профиль поверхности имеет следующие параметры: 25-55 мкм, диапазон Fine G, Ry5 (ISO 8503-2).

Примеры рекомендованных абразивов:

- алмандиновый гранат, не содержащий ферритов, фракция 30\60 или сорт 80 (US mesh)
- оксид алюминия, фракция G24.

Нержавеющая сталь

Абразивоструйная очистка

Сухая абразивоструйная очистка с использованием одобренного неметаллического абразива с созданием шероховатой поверхности острого профиля. Рекомендуемый профиль поверхности имеет следующие параметры: 25-55 мкм, диапазон Fine G, Ry5 (ISO 8503-2).

Примеры рекомендованных абразивов:

- алмандиновый гранат, не содержащий ферритов, фракция 30\60 или сорт 80 (US mesh)
- оксид алюминия, фракция G24.

Для нержавеющей стали запрещается использовать растворители и детергенты, имеющие в своем составе хлор и хлорсодержащие вещества.

Бетон

Формирование бетонной поверхности должно быть произведено не позднее чем за 28 дней до нанесения покрытия, в противном случае существует большая вероятность отслоения нанесенного покрытия. Перед нанесением покрытия необходимо проверить содержание влаги в бетоне, допустимая норма – не более 5%. Бетонные поверхности обрабатываются механическим способом. Обработанная поверхность должна быть чистой, сплошной и сухой.

Чистота поверхности: на поверхности не должно быть масла, жира, пыли, грязи, химических веществ, непрочнодержавшихся покрытий, посторонних частиц, выделяющегося масла, герметизирующих составов и отвердителей.

Сплошность поверхности: несплошности (пустоты, полости и выкрашивание) должны быть устранены с использованием материалов, совместимых с выбранной системой покрытия.

Сухость поверхности: поверхность должна быть сухой, поскольку большинство покрытий создают адгезию только с сухой поверхностью. Влага, содержащаяся в бетоне и мигрирующая к поверхности через поры, может нарушить адгезию покрытия.

Для очистки поверхности выполняется сухой абразивоструйный свипинг до степени NACE No. 6/SSPC-SP 13. Для удаления с бетонной поверхности масляных, жировых или углеводородных загрязнений необходимо использовать очистители/моющие средства на основе водной эмульсии. Важно помнить, что при выполнении обезжиривания очиститель должен быть удален с поверхности до того, как он высохнет.

Для удаления цементного молочка и обнаружения полостей и других подобных дефектов может применяться очистка водой сверхвысокого давления.

Перед нанесением покрытия убедитесь в сухости бетонной поверхности.

Свипинг

Сухая абразивоструйная очистка до степени NACE No. 6/SSPC-SP 13. Полости и другие дефекты бетонной поверхности должны быть заполнены соответствующей шпаклевкой, совместимой с грунтом и финишным покрытием.

Шлифование алмазным диском

Выполняется для удаления цементного молочка и оголения инертных составляющих бетона.

Окрашенные поверхности

Нанесение

Если срок перекрытия ранее нанесенного покрытия истек, поверхность необходимо зашероховать для улучшения межслойной адгезии.

Органические грунты/промежуточные слои

Используйте только одобренные технологические грунты. Перед нанесением покрытия технологический грунт должен быть чистым и сухим.

Если покрытие наносится на ранее окрашенную поверхность, проверьте совместимость и максимальные сроки перекрытия для всех материалов, используемых в системе, согласно техническим паспортам и руководствам по нанесению.

Межоперационные грунты

Межоперационные грунты могут использоваться в качестве временной защиты стальных листов и профилей. Перед нанесением покрытия межоперационный грунт должен быть удален до степени не менее Sa2,5 (ISO 8501-1) с применением абразива, позволяющего получить острый профиль поверхности 50-100 мкм, Medium G; Ry5 (ISO 8503-2).

Нанесение

Допустимые условия окружающей среды – до и в период нанесения

Проверка условий окружающей среды перед нанесением покрытия производится согласно ISO 8502-4.

Температура воздуха	10 - 60 °C
Температура поверхности	10 - 60 °C
Относительная влажность	10 - 85 %

Необходимо учитывать следующие ограничения:

- Нанесение покрытия возможно, только если температура поверхности не менее чем на 3°C превышает точку росы.
- Покрытие нельзя наносить, если поверхность сырая или, по всей вероятности, станет сырой.

Смешивание

Соотношение компонентов при смешивании (по объему)

Tankguard Storage комп. А	6,5 части
Tankguard Storage комп. Б	1 часть

Время индукции и жизнеспособность

Температура краски	23°C
--------------------	------

Время индукции	20 мин
Жизнеспособность	4 ч

Рекомендуемая температура краски после смешивания составляет не менее 18°C.

Разбавитель/очиститель

Разбавитель:	Jotun Thinner No.23
--------------	---------------------

Параметры нанесения

Безвоздушное распыление

Коэффициент усиления (минимум):	42:1
Давление на выходе из сопла (минимум):	150 бар/2100 фунт/кв.дюйм
Диаметр сопла (дюйм):	0,017-0,021
Производительность насоса (литров/мин):	1.3-1.9
Размер фильтров (mesh):	70

Давление на выходе из сопла зависит от ряда факторов. В процессе работы рекомендуется обеспечить указанное давление. Факторы, вызывающие снижение давления:

- длинные окрасочные шланги и поводок
- маленький внутренний диаметр шланга
- высокая вязкость краски
- большой диаметр сопла
- недостаточная производительность компрессора
- несоответствующие или засорившиеся фильтры.

Установка безвоздушного распыления с раздельной подачей компонентов

При использовании окрасочного оборудования с раздельной подачей компонентов Jotun рекомендует использовать окрасочный аппарат с автоматической или фиксированной регулировкой пропорции смешивания в сочетании с датчиками расхода, установленными на каждом насосе, что позволяет контролировать расход и пропорцию смешивания компонентов.

Рекомендуемые технологические параметры (производительность установки, давление на сопле, размер сопла и требования к фильтрам) те же, что и для безвоздушного распыления.

Иные методы нанесения

Кисть

Возможно нанесение при помощи кисти. Рекомендуется для нанесения первого слоя, а также полосового слоя в углах, на кромках и других труднодоступных местах. Рекомендуется использовать жесткую кисть. Для достижения заданной толщины сухого слоя потребуются нанести несколько слоев кистью.

Валик

Возможно нанесение при помощи валика. Для улучшения растекаемости рекомендуется добавить небольшое количество разбавителя. При работе в резервуарах валик рекомендуется использовать только для окраски голубниц и вырезов малого диаметра. Для качественного нанесения покрытия использовать валик с коротким ворсом.

Рекомендуемая толщина одного слоя

Рекомендуемый диапазон толщин

Толщина сухой пленки	100 – 200 мкм
Толщина мокрой пленки	160 – 320 мкм
Теоретическая укрывистость	6.3 – 3.2 м ² /л
Теоретическая укрывистость	9.8 – 5 м ² /кг

Покрытие может быть нанесено до 50% выше максимальной спецификационной толщины без потери технических свойств.

Определение и расчет толщины мокрого слоя

Результаты измерений на быстросохнущем покрытии могут быть некорректными (слишком низкими), что приводит к увеличению толщины сухого слоя. При использовании гребенки для многослойных систем покрытий физической сушки (растворимых) показания могут быть завышены, что приводит к слишком низкой толщине промежуточного и верхнего слоев покрытия.

Для расчета толщины сухого слоя следует воспользоваться таблицей перевода, которая доступна на веб-сайте Jotun.

Определение толщины сухого слоя

После образования твердой пленки можно определить толщину сухого слоя согласно стандарту, SSPC PA 2 или другому эквивалентному стандарту с помощью статистической выборки. Определение и контроль толщины мокрого и сухого слоя на сварных швах осуществляются вблизи, но не ближе чем 15 см от шва.

Нанесение/сушка/полимеризация

Для получения сплошной однородной пленки необходимо тщательно следить за техникой нанесения и обратить особое внимание на технологические параметры распыления. Рекомендуется правильно подобрать давление входящего/выходящего воздуха и диаметр сопла, а также держать пистолет на расстоянии 30-50 см от окрашиваемой поверхности. Нанесение покрытия выполняется равномерными параллельными проходами с перекрытием предыдущего прохода на 50%. Для контроля толщины мокрого слоя следует использовать гребенку.

Вентиляция

При нанесении данного продукта в закрытом объеме (например, в грузовом танке или резервуаре) растворитель будет испаряться, образуя взрывоопасную атмосферу; исключения составляют случаи, когда концентрация растворителя будет немедленно снижена до безопасного уровня. Для этого в танке должна быть установлена принудительная вентиляция. Вентиляция должна работать в период нанесения и сушки покрытия в соответствии с рекомендациями технического паспорта (Technical Data Sheet). Работаящая вентиляция должна гарантировать, что в любой момент времени концентрация растворителя в танке не будет превышать максимально допустимое значение (0.1%). Подробная информация об установке вентиляции в танке и расчетах, связанных с вентиляцией, приводится в методических указаниях по нанесению покрытий в грузовых танках и резервуарах (Code of Practice for Tank Coating), которые можно найти на домашней странице TSS. Там же можно найти программу для расчета параметров вентиляции (Ventilation calculator), которую можно использовать для различных покрытий и разбавителей.

Необходимое количество воздуха (НKB, *англ.* – RAQ) – это то количество воздуха, которое требуется для предотвращения образования взрывоопасной воздушной смеси в результате высыхания краски. Для типового покрытия, используемого в грузовых танках или резервуарах, НKB составляет 60 кубических метров воздуха на один литр краски. Это значит, что для каждого израсходованного литра краски необходимо обеспечить указанное количество воздуха; в этом случае концентрация растворителя в воздухе перестанет быть опасной. Если в краску добавляется разбавитель, то для устранения опасности требуется дополнительное количество свежего воздуха. Для разбавителя Jotun No. 23 НKB составляет 200 м³/л.

Необходимо отметить, что обеспечение безопасной рабочей атмосферы в танке/резервуаре является обязанностью судовладельца, резервуарного парка или подрядчика. При этом Jotun может оказать содействие в расчете НKB и параметров вентиляции. Для получения необходимой информации следует обратиться к техническому инспектору/консультанту Jotun.

Количество поступившего в танк/резервуар свежего воздуха можно вычислить, если известно НKB для используемой краски (и разбавителя, если последний используется):

Вентиляция (объем поступившего воздуха в минуту, м³) = $[P \cdot A + Q \cdot B] / t$ где

- P = количество используемой в танке краски, л
- Q = количество разбавителя, добавленного в краску, л
- A = НKB (м³/л) для данной краски
- B = НKB (м³/л) для разбавителя (если был добавлен)
- t = продолжительность нанесения + высыхания до исчезновения отлипа, мин.

Вентиляторы должны работать до полного высыхания покрытия/до степени, когда по покрытию можно ходить (см. технический паспорт). Допускается также вентилирование объема до завершения полимеризации. Особенно важна вентиляция в процессе нанесения покрытия, когда растворитель испаряется одновременно из краски, распыляемой из пистолета, и из сырой пленки. Когда покрытие высохло до исчезновения отлипа, скорость испарения растворителя значительно уменьшается, соответственно, интенсивность работы вентиляции можно также уменьшить.

Пример:

Танк объемом 650 м³ окрашивается одним слоем специализированного покрытия с толщиной сухого слоя 125 мкм (сухой остаток покрытия 70%).

Расчетная площадь поверхности танка составляет 1260 м². В краску добавлено 2% разбавителя (Jotun No. 23).

Скорость нанесения составляет 3,5 литра в минуту.

Какое количество свежего воздуха должно поступать в танк (в минуту), чтобы устранить опасность взрыва?

Температура стали составляет 23⁰С.

Ответ: $125 \text{ мкм} / 0.70 \times 1260 \text{ м}^2 = 225 \text{ л краски}$. Будет добавлено 2%, т.е. 4,5 л разбавителя.

В этом случае потребуется $225 \times 60 + 4.5 \times 200 = 14400 \text{ м}^3$ свежего воздуха. Продолжительность нанесения $(225 + 4.5) \text{ л} / 3.5 \text{ л/мин.} = 66 \text{ минут}$.

Продолжительность высыхания до исчезновения отлипа (см. технический паспорт) составляет 4 часа при температуре 23⁰С.

Средняя интенсивность вентиляции в наиболее ответственный период составит $14400 \text{ м}^3 / (66 + 4 \times 60) \text{ мин.} = 47 \text{ м}^3/\text{мин.}$

Существует альтернативный вариант расчета параметров вентиляции с использованием кратности воздухообмена в час. В некоторых спецификациях указывается требование двух- или трехкратного воздухообмена в час. Эти цифры взяты из практического опыта работ, однако они не учитывают испарение растворителя на стадии окраски и высыхания и могут быть опасны с точки зрения взрывоопасности.

В частности, 3-кратный воздухообмен подразумевает интенсивность вентиляции $3 \times 650 \text{ м}^3/\text{час} = 33 \text{ м}^3/\text{мин.}$

В данном случае, пользуясь альтернативным вариантом расчета, мы получаем заниженные параметры вентиляции. То есть нужно либо увеличить кратность воздухообмена, либо уменьшить скорость нанесения материала.

Полосовое окрашивание

Последовательность полосового окрашивания:

1. Подготовка поверхности, нанесение основного слоя, нанесение полосового слоя. Эта последовательность может использоваться тогда, когда подготовлена поверхность большой площади, и за то время, пока наносится полосовой слой, качество подготовки поверхности может ухудшиться.
2. Подготовка поверхности, нанесение полосового слоя, нанесение основного слоя.

В общем случае, Jotun рекомендует вариант 1, поскольку сокращается вероятность появления «новых» загрязнений на неокрашенной поверхности.

Нахождение на очищенной поверхности при выполнении полосового слоя создает риски для появления загрязнений.

Важно обратить особое внимание на кромки, проёмы, теневые стороны набора и т.д., и нанести полосовой слой, там, где нанести основной слой при помощи БВР затруднительно.

При нанесении полосового слоя на «голый» металл, необходимо использовать только жесткую, круглую кисть, чтобы полностью укрыть материалом все неровности шероховатой поверхности.

Цвет полосового слоя должен быть отличным от цвета основного слоя и последующего слоя; необходима хорошая растушёвка для того, чтобы избежать образования пузырьков воздуха в пленке. Необходимо соблюдать осторожность во избежание нанесения пленки слишком большой толщины. При нанесении полосовых слоев необходимо следить за жизнеспособностью материала.

Jotun рекомендует нанесение двух полосовых слоёв. Второй полосовой слой должен быть того же цвета, что и первый основной слой. Его следует нанести на наиболее сложных и ответственных участках конструкции.

Потери

Расход материала необходимо тщательно контролировать, при этом нужно точно планировать и практически отнестись к фактору потерь. При нанесении жидких покрытий всегда образуются потери. Понимание причин возникновения потерь при нанесении покрытия и внесение необходимых изменений в процесс нанесения поможет сократить объем потерь.

Некоторые факторы, влияющие на величину потерь при нанесении:

- Тип окрасочного оборудования
- Давление воздуха, используемого при БВР
- Диаметр сопла
- Угол распыла сопла
- Количество добавленного разбавителя
- Расстояние между соплом и окрашиваемой поверхностью
- Шероховатость поверхности. Слишком грубый профиль поверхности увеличивает «мёртвый объём»

- Сложность окрашиваемой конструкции
- Окружающие условия, такие как ветер и температура воздуха

Время высыхания и полимеризации

Температура поверхности	10 °C	15 °C	23 °C	30 °C	40 °C
Высыхание до исчезновения отлипа	15 ч	12 ч	4 ч	3 ч	2 ч
Высыхание до твердой пленки, допускающее перемещение людей	24 ч	20 ч	10 ч	8 ч	4 ч
Высыхание до нанесения последующего слоя, минимум	24 ч	20 ч	10 ч	7 ч	4 ч
Высыхание/полимеризация, достаточные для эксплуатации покрытия	21 дн	14 дн	7 дн	4 дн	3 дн

Указанная продолжительность высыхания/полимеризации определена в лабораторных условиях при контролируемой температуре и влажности воздуха менее 85%. Для анализа использовались образцы с толщиной покрытия, допустимой для рассматриваемого продукта.

Высыхание до исчезновения отлипа: состояние пленки, когда при небольшом нажатии пальцем на покрытие не остается отпечаток, и покрытие не является липким.

Высыхание до твердой пленки, допускающее перемещение людей: минимальное время, по истечении которого покрытие может выдерживать перемещение людей по нему без каких-либо отпечатков и повреждений.

Высыхание для нанесения последующего слоя, минимум: минимальное время, по истечении которого может быть нанесен следующий слой.

Высыхание/полимеризация, достаточные для эксплуатации покрытия: минимальное время, по истечении которого покрытие может находиться в непрерывном контакте с заданной средой.

Максимальные межслойные интервалы

Максимальное время, по истечении которого потребуется тщательная обработка поверхности. Поверхность должна быть чистой, сухой и подходящей для нанесения последующего слоя. Осмотрите поверхность на отсутствие продуктов меления и других загрязнений. При необходимости удалите обнаруженные загрязнения щелочным моющим средством. Выдержите поверхность для активации моющего средства. Промойте обрабатываемый участок пресной водой до высыхания моющего средства. Обмыв выполняется водой низкого давления до степени Wa 1 (ISO 8501-4).

В случае превышения максимального межслойного интервала поверхность необходимо дополнительно зашероховать для обеспечения надлежащей межслойной адгезии.

Эксплуатация в условиях окружающей атмосферы

Температура поверхности	5 °C	15 °C	23 °C	30 °C
Tankguard Storage	30 д	30 д	30 д	30 д

Эксплуатация в условиях погружения в жидкость

Температура поверхности	5 °C	15 °C	23 °C	30 °C
Tankguard Storage	30 д	30 д	30 д	30 д

Иные условия, влияющие на сушку, полимеризацию и перекрытие

Ремонт системы покрытия

Повреждения отдельных слоев системы покрытия:

Выполните шлифование или шлифование поврежденного участка с последующей промывкой водой. После высыхания поверхности можно наносить покрытие согласно окрасочной спецификации.

Обязательно учитывать межслойный интервал. При превышении максимального межслойного интервала поверхность необходимо тщательно отшпательовать для обеспечения достаточной межслойной адгезии.

Повреждения до подложки:

Удалить ржавчину, непрочные держатся покрытия и другие загрязнения локальной абразивоструйной очисткой, механическим шлифованием, промывкой водой и/или растворителем. Сгладить кромки и отшпательовать переходный участок неповрежденного покрытия. Нанести систему покрытия, предусмотренную ремонтной спецификацией.

При выполнении ремонта на небольших участках поверхность необходимо очистить и подготовить методом шлифования или легкой струйной очистки. Удалить пыль и посторонние частицы. Нанесение покрытия можно выполнять кистью, предварительно смешав продукт в заданной пропорции.

Участки с недостаточной толщиной:

Отшпательовать поверхность, обеспылить и нанести покрытие согласно спецификации.

Участки с превышением толщины:

Удалить излишнюю толщину наждачной бумагой до приемлемого значения или удалить покрытие до подложки и нанести заново.

Ремонт поврежденных участков

Ремонт поврежденных участков эпоксидных покрытий серии Tankguard:

Повреждения до подложки рекомендуется очистить сухим абразивоструйным методом до степени Sa2^{1/2} (ISO 8501-1). Предпочтительно использовать оборудование вакуумного типа.

Повреждения небольшой площади допускается подготовить до степени St3 (ISO 8501-1: 2007) с обеспечением профиля поверхности не менее 25 мкм (SSPC SP11). Такой метод подготовки может применяться только для небольших повреждений (площадью менее 40 см²), когда использование струйной очистки может стать причиной повреждения остальных участков покрытия.

Кромки неповрежденного покрытия необходимо сгладить с образованием плавного перехода к металлу. Перед нанесением покрытия следует выполнить тщательное обеспыливание.

Сплошность покрытия

Jotun рекомендует проверять все системы покрытий, эксплуатируемые в контакте с жидкостью, на сплошность/отсутствие дефектов путем визуального осмотра покрытия на наличие точечной ржавчины после заполнения танка/резервуара (морской) водой. Также допускается обмыв всех поверхностей морской водой и создание интенсивного конденсата образования в период испытаний.

Все обнаруженные дефекты должны быть устранены и отражены в отчете.

Для стандартных резервуаров и цистерн (расположенных в береговой зоне), где заполнение морской водой не допускается или нецелесообразно, покрытие проверяется на сплошность согласно ASTM 5162 (метод А или В в зависимости от толщины пленки).

Рекомендуемое напряжение составляет 500 В на 100 мкм толщины сухой пленки. Покрытие считается качественным, если дефекты не были обнаружены. Обнаруженные дефекты должны быть устранены в соответствии со спецификацией.

Требования PSPC

Приложение PSPC (балластные/грузовые танки)

Требования к нанесению покрытий согласно PSPC для грузовых танков танкеров, перевозящих сырую нефть, в соответствии с резолюцией IMO MSC.288(87)

Спецификация

Система должна состоять из не менее чем 2 полосовых слоев и 2 полных слоев, наносимых методом распыления. Исключение составляет второй полосовой слой в районах сварных швов, который можно не наносить во избежание превышения общей толщины системы, если очевидно, что номинальная толщина системы обеспечена. Отсутствие второго полосового слоя должно быть отражено в техническом файле на покрытие (CTF).

Номинальная толщина пленки

Составляет 320 мкм, определяется по правилу 90/10. (Не менее 90% всех замеров толщины покрытия должны быть не менее номинальной толщины, оставшиеся 10% замеров должны быть не менее 90% номинальной толщины). Для отдельных изолированных участков максимальная толщина системы может составлять 2000 мкм, при этом площадь таких участков не должна превышать 1% площади танка.

ПЕРВИЧНАЯ ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ

Абразивоструйная очистка и профиль поверхности:

Степень очистки Sa2,5 (ISO 8501-1)

Профиль поверхности 30-75 мкм (ISO 8503-2)

Абразивоструйная очистка не должна выполняться, если:

- относительная влажность превышает 85%
- разница между температурой поверхности и точкой росы воздуха составляет менее 3°C.

Содержание водорастворимых солей в пересчете на NaCl

Не более 50 мг/м² (ISO 8502-6/9)

ВТОРИЧНАЯ ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ

Состояние стали

В соответствии с требованиями PSPC подготовку металла необходимо произвести до класса P2 (ISO 8501-3). Все острые кромки должны быть скруглены с радиусом 2 мм. Допускается шлифование кромки в трех различных плоскостях. Острыми являются все кромки, кроме тех, которые имеют естественное скругление (в т.ч. при прокате).

Подготовка поверхности

Очистка поверхности до степени Sa2,5 (ISO 8501-1) для участков с поврежденным межоперационным грунтом и сварных швов.

Подготовка поверхности после формирования корпуса

Грузовые танки, резолюция IMO MSC.288(87)

Стыки до степени не менее St3 или Sa2,5 (ISO 8501-1).

Внутренняя поверхность днища:

- повреждения до 20% от общей площади должны быть подготовлены до степени St3
- сплошные повреждения площадью 25 м² или более 20% от общей площади должны быть подготовлены до степени Sa2,5

Внутренняя поверхность палубы:

- повреждения площадью до 3% от общей площади должны быть подготовлены до степени St3
- сплошные повреждения площадью 25 м² или более 3% от общей площади должны быть подготовлены до степени Sa2,5
- обеспечить плавный переход покрытия

Требования к профилю

При выполнении полной или локальной очистки профиль поверхности должен составлять 30-75 мкм (по ISO 8503-2).

Пыль

Количество пыли по классу 1, при размере частиц пыли по классу 3 или более (ISO 8502-3).

Пыль размером меньших классов должна быть удалена, если она видна на окрашиваемой поверхности невооруженным глазом.

Содержание водорастворимых солей в пересчете на NaCl после очистки

Не более 50 мг/м² (ISO 8502-6/9).

Загрязнения на поверхности

Масляные загрязнения не допускаются.

Обнаруженные масляные загрязнения удалить щелочным моющим средством. Выдержите детергент на поверхности для активации, после чего (до высыхания детергента) промойте поверхность пресной водой низкого давления до

степени Wa 1 (ISO 8501-4).

Вентиляция

Для удаления растворителя, испаряющегося из покрытия, необходимо обеспечить достаточную вентиляцию. После смешивания компонентов продукт требует воздухообмен в количестве 56 м³ воздуха на один литр краски, что позволит иметь безопасную концентрацию паров в танке (т.е. менее 10% нижнего предела взрывоопасности). Концентрация паров растворителя должна быть всегда меньше этого значения, поэтому интенсивная вентиляция должна поддерживаться в течение всего процесса нанесения и сушки.

Условия окружающей среды

Нанесение покрытия должно производиться при контролируемой влажности и температуре согласно указаниям производителя. Кроме того, окраска запрещается, если:

- относительная влажность превышает 85%
- разница между температурой поверхности и точкой росы менее 3°C.
- поверхность сырая или, по всей вероятности, станет сырой.

Тестирование покрытия

Разрушающие тесты не допускаются.

Толщина сухой пленки должна измеряться после каждого слоя в целях контроля качества. Общая толщина пленки должна документироваться после нанесения финального слоя. Для замеров должен использоваться соответствующий толщиномер.

Требования к ремонту и обслуживанию покрытий согласно PSPC для грузовых танков танкеров, перевозящих сырую нефть, в соответствии с резолюцией IMO MSC.288(87)

Поверхностные повреждения отдельных слоев:

Подготовить поверхность наждачной бумагой или шлифованием с последующим тщательным обеспыливанием. Если поверхность сухая и чистая, то можно наносить следующий слой покрытия (или другое покрытие) согласно спецификации. Обязательно соблюдать минимальные и максимальные интервалы перекрытия. В случае превышения максимального межслойного интервала поверхность зашпательовать для обеспечения надлежащей межслойной адгезии.

Повреждения до подложки:

Выбор метода подготовки поверхности и нанесения в соответствии с правилами Jotun и требованиями классификационных обществ, а также согласно:

MSC.1/Circ. 1399 (COT)

- глава 4.1 – оценка состояния покрытия
- глава 5 – обслуживание покрытия
- глава 6 – ремонт покрытия

Обеспечение качества

Рекомендуется соблюдение как минимум следующих требований. Спецификация может содержать дополнительные требования.

- До начала подготовки поверхности убедитесь, что завершены все сварочные и другие работы, как внутри, так и с внешней стороны танка.
- Проверьте параметры вентиляции. Убедитесь, что вентиляция способна доставить в танк необходимое количество воздуха.
- Перед нанесением покрытия проверьте качество подготовки поверхности.
- Убедитесь, что параметры окружающей среды соответствуют требованиям; проверьте, что климат не изменяется в процессе нанесения.
- Проверьте нанесение необходимого количества полосовых слоев.
- Убедитесь, что толщина каждого слоя соответствует требованиям спецификации.
- Проверьте, что в процессе полимеризации покрытие не было повреждено дождем или иным образом.
- Убедитесь, что покрытие соответствует стандарту в углах, щелях, на кромках и на поверхностях, труднодоступных для механизированной окраски.
- Убедитесь, что покрытие не имеет дефектов, пропусков, включений абразива и других несоответствий.
- Убедитесь, что покрытие не имеет несплошностей, подтеков, наплывов, морщин, утолщений, растрескивания, пузырения, игольчатых пор, сухой аэрозоли, утолщений от кистевой окраски и превышения толщины пленки.
- Проверьте равномерность, цвет, глянец и непрозрачность пленки.

Все отмеченные дефекты должны быть устранены в соответствии с требованиями спецификации.

Внимание

Продукт предназначен только для профессионального использования. Исполнители должны пройти обучение, обладать опытом, а также иметь возможности и средства для смешивания и нанесения покрытия в соответствии с технической документацией Jotun. При работе с продуктом обязательно использование средств индивидуальной защиты (СИЗ). Указанная выше информация основана на наших текущих знаниях о продукте. Все отступления, учитывающие специфику конкретных проектов, должны быть представлены на одобрение ответственному представителю Jotun до начала работ.

Для получения более детальной информации, пожалуйста, обратитесь в ближайший к Вам офис компании Jotun.

Охрана здоровья и безопасность

Соблюдать меры безопасности, указанные на таре. Использовать при хорошей вентиляции. Не вдыхать аэрозоль. Избегать попадания на кожу. При попадании на кожу немедленно промыть чистящим средством, мылом и водой. Глаза промыть водой и немедленно обратиться к врачу.

Достоверность информации

Всегда используйте корректную (последнего выпуска) версию технического паспорта, паспорта безопасности и, при наличии, руководства по нанесению для этого продукта. Всегда используйте корректную (последнего выпуска) версию всех международных и региональных стандартов, упомянутых в техническом паспорте, паспорте безопасности и регламенте по нанесению для этого продукта.

Изменение цвета

При воздействии солнечного света и атмосферных условий покрытия, используемые в качестве финишного слоя, могут выцветать и образовывать продукты меления. Покрытие, предназначенные для эксплуатации в условиях высокой температуры, могут менять цвет без изменения своих защитных свойств. Цвет покрытий может незначительно изменяться в зависимости от партии материала. При наличии требований к длительному сохранению цвета и глянца обратитесь в региональный офис Jotun для получения поддержки в выборе наиболее подходящего верхнего покрытия с учетом условий эксплуатации и требований к долговечности.

Ссылка на нормативные документы

Настоящее руководство по нанесению необходимо изучать совместно с окрасочной спецификацией, а также техническими паспортами (TDS) и паспортами безопасности (SDS) на все продукты, используемые в составе системы покрытия.

Допускается применение других процедур, одобренных классификационными обществами (PSPC, IMO и т.д.).

Сокращения и аббревиатуры

мин. = минуты

ч. = часы

д. = дни

°C = градус по Цельсию

° = единица измерения угла

мкм = микроны = микрометры

г/л = грамм на литр

г/кг = грамм на килограмм

м²/л = квадратные метры на литр

мг/м² = миллиграммы на квадратный метр

Psi = единица измерения давления, унт/кв.дюйм

TDS = технический паспорт

SDS = паспорт безопасности

VOC = летучие органические соединения

MCI = Jotun Multi Colour Industry

RAQ = необходимое количество воздуха

СИЗ = средства индивидуальной защиты

EU = Европейский Союз

UK = Соединенное Королевство

EPA = Агентство по охране окружающей среды

ISO = международная организация стандартов

ASTM = американское общество по тестированию материалов

бар = единица давления

RH = относительная влажность (% относительной влажности)

УФ = ультрафиолетовое

DFT = толщина сухой пленки

WFT = толщина мокрой пленки

AS/NZS = стандарты Австралии/Новой Зеландии

NACE = международная ассоциация инженеров-коррозионистов

SSPC = The Society for Protective Coatings

PSPC = стандарт применения защитных покрытий

IMO = международная морская организация

Примечание

Изложенная в настоящем документе информация основывается на наших последних лабораторных тестированиях и практическом опыте. Лакокрасочные материалы являются полуфабрикатами и зачастую используются без контроля со стороны Jotun. В связи с этим Jotun не дает каких-либо гарантий, кроме гарантии качества продукта. Небольшие отступления от установленных параметров могут быть допущены, если это необходимо согласно требованиям, действующим по месту выполнения работ. Jotun сохраняет за собой право без предупреждения изменять содержащиеся в настоящем документе сведения.

Лицам, использующим специализированные покрытия, рекомендуется обращаться в Jotun для подтверждения методов нанесения и соответствия выбранного покрытия своим потребностям.

В случае обнаружения несоответствий между версиями данного документа, составленными на различных языках, преимущественную силу имеет версия на английском языке (Великобритания).