

Penguard Universal

Описание

Двухкомпонентное покрытие полиаминного отверждения на основе чистой эпоксидной смолы. Быстросохнущий толстослойный продукт с высоким сухим остатком. Продукт обеспечивает превосходную антикоррозионную защиту как часть полной системы покрытий. Может использоваться в качестве грунтовочного, промежуточного или финишного слоя, а также в качестве однослойной системы, при эксплуатации в условиях окружающей атмосферы или погружения в жидкость. Может использоваться для качественно подготовленных поверхностей из алюминия, бетона, углеродистой, оцинкованной и нержавеющей стали, а также стали с нанесенным межоперационным грунтом. Может наноситься при отрицательных температурах поверхности.

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.

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 находится в контакте с жидкостью. Согласно рекомендациям, Jotun максимальное количество растворимых солей на поверхности (тестирование согласно ISO 8502-6 и -9) должно быть следующим:

Балластные танки (PSPC): 50 мг/м²

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

C1-C4: 200 мг/м²

C5M или C5I: 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.

Первичный осмотр и предварительная подготовка

Осмотрите поверхность на предмет отсутствия загрязнений. 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). Для поверхностей без загрязнений промойте поверхность пресной водой низкого давления до степени Wa 1 (ISO 8501-4) с целью сокращения количества хлоридов на поверхности.

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 кромки 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 кромки в трех различных плоскостях или другой эквивалентный метод. Все острые неровности, заусенцы, шлак, брызги на швах, острые кромки и т.п. должны быть устранены с поверхности перед окрашиванием. Сварочную копоть рекомендуется удалить пресной водой низкого давления до степени Wa 1 (ISO 8501-4:2006). Не удаленная с поверхности сварочная копоть может привести к осмотическому вспучиванию.

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

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.

Абразивоструйная очистка

Чистота поверхности

После выполнения предварительной подготовки поверхность необходимо очистить сухим абразивоструйным способом до степени Sa 2,5 (ISO 8501-1) с применением абразива, позволяющего добиться острого профиля поверхности. Минимально допустимая степень очистки – Sa 1 (ISO 8501-1).

Профиль поверхности

Рекомендуемый профиль поверхности составляет 30-85 мкм и должен находиться в диапазоне от Fine до Medium G; Ry5 (ISO 8503- 2). Определение профиля поверхности производится с помощью оттисковой ленты (Testex) (ISO 8503-5) или стилуса (ISO 8503-4). В соответствии с требованиями стандарта PSPC требуемый профиль поверхности должен составлять 30-75 мкм.

Качество абразива

Используемый абразив должен быть совместим с обрабатываемой поверхностью и выбранной системой покрытия. Абразив должен соответствовать требованиям ISO 11124 (Технические условия для металлических абразивов) или ISO 11126 (Технические условия для неметаллических абразивов). Отбор образцов и испытания абразивов проводятся согласно ISO 11125 (металлические абразивы) или ISO 11127 (неметаллические абразивы). Во избежание засорения оборудования намоченным абразивом необходимо организовать сухое хранение абразива в помещении.

Абразив, используемый для струйной очистки, должен быть новым. Абразив не подлежит рециркуляции (исключением является стальная колотая дробь). При повторном использовании дробь должна проходить очистку.

Качество сжатого воздуха

При подаче чистого воздуха в очистное оборудование не допускается загрязнение абразива (соответственно, загрязнение очищаемой поверхности). Компрессоры должны быть оборудованы масловлагоотделителями. 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 2 (ISO 8502-3). Размер частиц пыли не более класса 2. Согласно требованиям, PSPC пыль удаляется непосредственно перед нанесением покрытия до степени 1 при размере частиц пыли классов 3, 4 и 5 (ISO 8502-3). Пыль с размером частиц меньших классов удаляется с поверхности, только если она видна невооруженным взглядом.

Ручная и механизированная очистка

Механизированная очистка

Поверхности, обрабатываемые механическим способом, должны быть подготовлены до степени не менее St2 (ISO 8501-1). Для этого можно использовать грубые шлифовальные диски, наждачную бумагу или металлические проволочные щетки. 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. Согласно требованиям, PSPC механизированная очистка может выполняться только до степени St3 (ISO 8501-1: 2007).

Гидроструйная очистка

Не рекомендуется.

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.

Ручная и механизированная очистка

После удаления излишних частиц цинка и дефектов поверхности следует выполнить обезжиривание окрашиваемого участка щелочным моющим средством с последующим обмывом водой низкого давления до степени Wa 1 (ISO 8501-4) или выше. После этого на поверхности необходимо создать шероховатость с помощью механической или ручной обработки. Для этой цели можно использовать неметаллические абразивы или абразивные диски, которые позволяют устранить заполированные участки и обеспечивают необходимый профиль. Применение быстровращающихся 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.

Алюминий

Абразивоструйная очистка

После удаления дефектов поверхности следует выполнить обезжиривание окрашиваемого участка согласно ISO 12944-4, часть 6.1.4. После этого необходимо произвести легкий абразивоструйный свипинг при пониженном давлении (сопло должно находиться под углом 45-60°), позволяющий создать поверхность с острым профилем. Для свипинга необходимо использовать одобренные неметаллические абразивы. Рекомендованный профиль поверхности составляет 25-55 мкм, диапазон Fine G; Ry5 (ISO 8503-2). Свипинг также можно выполнять согласно NACE No.4/SSPC-SP7. Небольшие участки допускается обрабатывать наждачной бумагой. Подготовленная поверхность должна быть матовой и шероховатой, блеск на поверхности не допускается. К подготовленной поверхности запрещается прикасаться голыми руками.

Ручная и механизированная очистка

После удаления дефектов поверхности следует выполнить обезжиривание окрашиваемого участка щелочным моющим средством с последующим обмывом водой низкого давления до степени Wa 1 (ISO 8501-4) или выше. После этого на поверхности необходимо создать шероховатость с помощью механической или ручной обработки. Для этой цели можно использовать неметаллические абразивы или абразивные диски, которые позволяют устранить заполированные участки и обеспечивают необходимый профиль. Применение быстровращающихся 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.

Нержавеющая сталь

Абразивоструйная очистка

После удаления дефектов поверхности следует выполнить обезжиривание окрашиваемого участка согласно ISO 12944-4, часть 6.1.4. После этого необходимо произвести легкий абразивоструйный свипинг при пониженном давлении (сопло должно находиться под углом 45-60°), позволяющий создать поверхность с острым профилем. Для свипинга необходимо использовать одобренные неметаллические абразивы. Рекомендованный профиль поверхности составляет 25-55 мкм, диапазон Fine G; Ry5 (ISO 8503-2). Свипинг также можно выполнять согласно NACE No.4/SSPC-SP7.

Ручная и механизированная очистка

После удаления дефектов поверхности следует выполнить обезжиривание окрашиваемого участка щелочным моющим средством с последующим обмывом водой низкого давления до степени Wa 1 (ISO 8501-4) или выше. После этого на поверхности необходимо создать шероховатость с помощью механической или ручной обработки. Для этой цели можно использовать неметаллические абразивы или абразивные диски, которые позволяют устранить заполированные участки и обеспечивают необходимый профиль. Применение быстровращающихся 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.

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, непрочно держащихся 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 бетон должен высохнуть.

Легкая пескоструйная очистка (свипинг)

Для очистки поверхности выполняется сухой абразивоструйный свипинг до степени NACE No. 13/SSPC-SP 6. Подготовленная поверхность не должна иметь полостей или других дефектов. Все дефекты должны быть устранены при помощи соответствующих шпатлевок, совместимыми с грунтами и финишными покрытиями системы. Поверхность должна быть сплошной и ровная.

Обработка поверхности при помощи абразивных дисков с алмазным напылением

Обработка при помощи дисков с алмазным напылением позволяет удалить цементное молочко и обнаружить полости бетонной поверхности.

Окрашенные поверхности

Нанесение на ранее окрашенные поверхности

Для ранее окрашенных поверхностей (DC A, DC B, DC C) подготовка поверхности выполняется до степени Wa2,5 (ISO 8501-4). Для поверхностей DP I и DP Z допускается подготовка до степени Wa2.

Максимально допустимый уровень вспышечной ржавчины – FR L.

При нанесении на ранее окрашенные поверхности с превышенным интервалом перекрытия необходимо обеспечить достаточную адгезию за счет придания шероховатости окрашиваемой поверхности.

Межоперационные грунты

Межоперационные грунты могут использоваться в качестве временной защиты стальных листов и профилей. Типы применимых грунтов указаны в техническом паспорте. Некоторые стандарты предусматривают предварительное одобрение межоперационного грунта при использовании в составе системы. Перед нанесением покрытия необходимо проверить полное отверждение, чистоту, сухость, отсутствие пыли и повреждений на поверхности грунта. На поверхности неорганических цинковых межоперационных грунтах не должно быть солей цинка (белая ржавчина).

Корродированные и поврежденные участки должны быть очищены струйным способом до степени не менее Sa2,5 (ISO 8501-1).

Неорганические цинксиликатные покрытия

Продукт можно наносить на неорганические цинкэтилсиликатные покрытия, прошедшие полный процесс полимеризации. Нанесение производится в два слоя, первый из которых должен быть пропиточным.

Нанесение

Условия окружающей среды

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

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.
- Покрытие нельзя наносить, если погодные условия очевидно ухудшаются или неблагоприятны для нанесения или отверждения покрытия.
- Покрытие нельзя наносить при сильном ветре.

Смешивание

Соотношение компонентов при смешивании (по объему)

Penguard Universal комп. А	3 части
Penguard Universal комп. В	1 часть

Время индукции и жизнеспособность

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

Время индукции	10 мин.
Жизнеспособность	2 ч

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

Разбавитель/очиститель

Разбавитель:	Jotun Thinner No.17
--------------	---------------------

Параметры нанесения

Безвоздушное распыление

Коэффициент усиления (минимум):	42:1
Производительность установки (литров/мин):	1.3-2.2

Давление на выходе из сопла (минимум):	150 бар/2100 фунт/кв.дюйм
Диаметр сопла (дюйм):	0,017-0,031
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

Проверьте чистоту фильтров.

Рекомендуемая толщина одного слоя

Рекомендуемый диапазон толщин

Толщина сухой пленки	70 - 300 мкм
Толщина мокрой пленки	105 - 415 мкм
Теоретическая укрывистость	10,3 – 2,4 м ² /л

Допускается превышение максимальной спецификационной толщины на 50% без потери эксплуатационных свойств покрытия.

Замеры толщины покрытия

Определение и расчет толщины мокрого слоя

Для получения пленки с заданной толщиной рекомендуется в течение всего процесса нанесения проверять толщину мокрого слоя с помощью гребенки (ISO 2808, метод 1A). Измерения должны производиться настолько быстро после нанесения, насколько это возможно.

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.

Вентиляция

При нанесении данного продукта в закрытом объеме 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. В период нанесения рекомендуется обеспечить достаточную вентиляцию, которая позволит иметь безопасные условия работы, при этом концентрация растворителя в танке не будет превышать максимально допустимое значение согласно региональным нормам.

После нанесения покрытия рекомендуется увеличить интенсивность вентиляции (см. ниже) на весь период испарения растворителя из непотвердевшей пленки. Обычно это значение составляет 10% нижнего предела взрывоопасности.

В качестве общей рекомендации можно отметить, что после нанесения покрытия в замкнутом объеме необходимо обеспечить 3-5 циклов проветривания в час в течение 12 часов, после завершения полимеризации интенсивность вентиляции можно снизить до 1 цикла в час.

Поскольку растворитель тяжелее воздуха и обычно скапливается в нижней части объема, система вентиляции должна эффективно удалять пары растворителя из этой зоны.

Вытяжка должна располагаться максимально близко к днищу танка (примерно 50-100 см над днищем). Вся система вентиляции должна быть организована таким образом, чтобы проветривать все пространство танка.

Полосовое окрашивание

Последовательность полосового окрашивания:

1. Подготовка поверхности, нанесение полосового слоя, нанесение основного слоя.

или

2. 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.

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; необходима хорошая растушёвка для того, чтобы избежать образования пузырьков воздуха в пленке. Необходимо соблюдать осторожность во избежание нанесения пленки слишком большой толщины. Требуется уделить особое внимание жизнеспособности краски во время нанесения полосовых слоёв.

Jotun рекомендует нанесение как минимум одного полосового слоя. Второй полосовой слой (того же цвета, что и первый основной слой) следует нанести на наиболее сложных и ответственных участках конструкции.

Процесс высыхания

Не допускается увеличивать скорость высыхания за счет обдува сырого покрытия горячим воздухом. Это может привести к поверхностному высыханию и удержанию растворителя внутри пленки, что, в свою очередь, станет причиной образования пузырей и снижения антикоррозионных свойств покрытия.

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	-5 °C	0 °C	5 °C	10 °C	23 °C	40 °C
-------------------------	--------	-------	------	------	-------	-------	-------

Высыхание до исчезновения отлипа	27 ч	15 ч	11 ч	7 ч	5 ч	2 ч	1 ч
Высыхание до твердой пленки, допускающее перемещение людей	73 ч	35 ч	24 ч	14 ч	10 ч	5 ч	2 ч
Высыхание до нанесения последующего слоя, минимум	36 ч	25 ч	16 ч	10 ч	7 ч	4 ч	2 ч
Высыхание/полимеризация, достаточные для эксплуатации покрытия			21 д	14 д	11 д	7 д	4 д

Указанная продолжительность высыхания/полимеризации определена в лабораторных условиях при контролируемой температуре и влажности воздуха менее 85%. Для анализа использовались образцы со средней толщиной покрытия.

Для участков, не подверженных высоким механическим ударам / повреждениям, минимальный интервал перекрытия составляет 3 часа при 23 °C.

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 возможен постоянный контакт покрытия с заданной средой.

Максимальный межслойный интервал при последующем нанесении покрытий

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 Wa1 (ISO 8501-4).

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

Указанные интервалы относятся к ранее нанесённым покрытиям произведенных компанией Jotun.

Эксплуатация в условиях окружающей атмосферы

Средняя температура поверхности в период сушки/полимеризации	-10 °C	-5 °C	0 °C	5 °C	10 °C	23 °C	40 °C
Penguard Universal	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	2 мес
Акриловое покрытие	1 мес	14 д	10 д	7 д	7 д	5 д	1 д
Алкидное покрытие	14 д	10 д	10 д	5 д	5 д	3 д	1 д

Эпоксидное покрытие	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	2 мес
Эпоксидно-мастичное покрытие	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	3 мес	2 мес
Пассивная противопожарная защита (PFP) на эпоксидной основе				14 д	14 д	14 д	7 д
Полисилоксановое покрытие			10 д	10 д	10 д	7 д	5 д
Полиуретановое покрытие			10 д	10 д	10 д	7 д	5 д

Эксплуатация в контакте с жидкостью

Средняя температура поверхности в период сушки/полимеризации	-10 °C	-5 °C	0 °C	5 °C	10 °C	23 °C	40 °C
Penguard Universal	14 д	14 д	14 д	14 д	14 д	14 д	10 д
Эпоксидное покрытие	14 д	14 д	14 д	14 д	14 д	14 д	10 д
Эпоксидно-мастичное покрытие	14 д	14 д	14 д	14 д	14 д	14 д	10 д
Винил-эпоксидное покрытие	7 д	7 д	7 д	7 д	7 д	7 д	6 д

Иные условия, влияющие на сушку, полимеризацию и перекрывание

Системы покрытий с антискользящими добавками

Антискользящий порошок может быть добавлен только в финишный слой и использован только в многослойных системах покрытий. Равномерно нанесите добавку на поверхность (в течение первой половины интервала высыхания покрытия на отлип). Для покрытий с толщиной сухой пленки 150-400 мкм используйте Jotun Antiskid средней фракции (400-600 мкм). Рекомендуемое количество добавки: 2.5-3.3 кг на 10 литров краски.

Ремонт системы покрытия

Общие замечания касательно покрытий балластных танков:

Небольшие участки поверхности могут быть подготовлены до степени St3 (ISO 8501-1: 2007) с обеспечением профиля поверхности не менее 25 мкм (SSPC SP11). Данный метод подготовки рекомендуется только для небольших повреждений, когда абразивоструйная очистка может значительно повредить покрытие. Кромки неповрежденного прилегающего покрытия должны быть сглажены, так чтобы был виден каждый слой предыдущей системы. Перед нанесением покрытия выполняется тщательное обеспыливание поверхности.

Подробная информация о параметрах вентиляции дана в Общих Рекомендациях по Нанесению Покрытий в Танках (Code of Practice for Tank Coating), доступных на jotun.com. На данном ресурсе также доступен калькулятор вентиляции (Ventilation Calculator), используемый для различных покрытий и растворителей.

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, непрочно держащиеся покрытия и другие загрязнения локальной абразивоструйной очисткой, механическим шлифованием, промывкой водой и/или растворителем. Сгладить кромки и отшероховать переходный участок неповрежденного покрытия. Нанести систему покрытия, предусмотренную ремонтной спецификацией. Повреждения покрытия площадью менее 5 см² могут быть подготовлены путем шлифования наждачной бумагой.

Повреждения покрытия до подложки площадью менее 5 см² могут быть подготовлены путем механического шлифования абразивным диском до степени St3, с обеспечением достаточного профиля поверхности. Повреждения площадью более 5 см² должны быть подготовлены до степени Sa2,5 (ISO 8501-1), предпочтительно с использованием закрытой струи абразива. Покрытие, имеющее повреждения площадью более 0,5% от всей поверхности танка, должно быть демонтировано и нанесено заново. Все обнаруженные дефекты должны быть отремонтированы в соответствии с требованиями спецификации.

Зоны перехода к неповрежденному покрытию должны быть укрыты на расстоянии не менее 200 мм от повреждения, предотвращая попадание окрасочной аэрозоли на поверхность. Кромки неповрежденного покрытия должны быть сглажены. Данные рекомендации необходимо применить последовательно для каждого слоя покрытия. Новое покрытие должно полностью перекрывать зашерохованные участки.

Участки с низкой толщиной:

Отшероховать 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 поврежденного покрытия

Потеки и наплывы являются следствием превышения допустимой толщины мокрого слоя, чрезмерного количества добавленного разбавителя или слишком малого расстояния между окрасочным пистолетом и поверхностью. Дефект устраняется кистью на невысохшем покрытии. Если покрытие уже высохло, то поверхность следует зашкурить и перекрасить.

«Апельсиновая кожа» может быть вызвана неправильно раскрывшимся факелом распыления, плохой техникой нанесения, быстро испарившимся растворителем или слишком малым расстоянием между окрасочным пистолетом и поверхностью. Для устранения дефекта необходимо зашкурить поверхность после высыхания покрытия и нанести дополнительный слой (параметры окрасочного оборудования должны быть отрегулированы соответствующим образом).

Причинами появления сухого распыла могут быть неправильно раскрывшийся факел распыления, слишком большое расстояние между окрасочным пистолетом и поверхностью, высокая температура воздуха, быстро испарившийся растворитель или нанесение при сильном ветре. Покрытия физического отверждения можно протереть растворителем, после чего нанести новый слой. Если площадь, покрытая сухим распылом, слишком большая, возможно прошкуривание с последующим обмывом. После высыхания покрытия следует нанести дополнительный слой материала.

Игольчатые поры образуются в результате закупоривания растворителя в пленке или при неправильной технике нанесения. Процедура ремонта покрытий с таким дефектом описана выше (повреждения до подложки).

Сплошность покрытия

Jotun рекомендует проводить тест на сплошность согласно ASTM D 5162 (метод A или B) для всех систем покрытий танков. Тест выполняется в зависимости от толщины покрытия после полной полимеризации покрытия.

В общем случае метод A (проверка низким напряжением с помощью влажной губки) рекомендуется для покрытий толщиной не более 500 мкм (напряжение 90 В). Для более толстых пленок выполняется метод B (высокое напряжение, искровой метод) – 400 В на каждые 100 мкм толщины покрытия.

Альтернативным вариантом является заполнение танков морской водой с последующим осмотром на предмет отсутствия ржавчины. Такое тестирование должно продолжаться в течение не менее 24 часов. Если используется пресная вода, то испытание должно длиться не менее 48 часов.

Все обнаруженные дефекты должны быть устранены наиболее эффективным методом.

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) и специализированных балластных танков в соответствии с резолюцией IMO MSC.215(82)

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

Состояние стали согласно 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

Балластные танки, резолюция IMO MSC.215(82)

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

- повреждения до 2% от общей площади должны быть подготовлены до степени St3
- сплошные повреждения площадью 25 м² или более 2% от общей площади должны быть подготовлены до степени Sa2,5
- обеспечить плавный переход покрытия

Профиль поверхности

При выполнении полной или локальной очистки профиль поверхности должен составлять 30-75 мкм (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) и специализированных балластных танков в соответствии с резолюцией IMO MSC.215(82)

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 зашпаклевать 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. 1330 (WBT) и 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, регламента 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	TDS = технический паспорт
ч. = часы	SDS = паспорт безопасности
д. = дни	VOC = летучие органические соединения
°C = градус по Цельсию	MCI = Jotun Multi Colour Industry
° = единица измерения угла	RAQ = необходимое количество воздуха
мкм = микроны = микрометры	СИЗ = средства индивидуальной защиты
г/л = грамм на литр	EU = Европейский Союз
г/кг = грамм на килограмм	UK = Соединенное Королевство
м ² /л = квадратные метры на литр	EPA = Агентство по охране окружающей среды
мг/м ² = миллиграммы на квадратный метр	ISO = международная организация стандартов
Psi = единица измерения давления, унт/кв.дюйм	ASTM = американское общество по тестированию материалов
бар = единица давления	AS/NZS = стандарты Австралии/Новой Зеландии
RH = относительная влажность (% относительной влажности)	NACE = международная ассоциация инженеров-коррозионистов
УФ = ультрафиолетовое	SSPC = The Society for Protective Coatings
DFT = толщина сухой пленки	PSPC = стандарт применения защитных покрытий
WFT = толщина мокрой пленки	IMO = международная морская организация

Примечания

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).