Инструкция по нанесению системы покрытий

на портовые и речные сооружения из бетона и железобетона и плавательные средства, изготовленные из железобетона

Все виды судов, находясь в воде, подвергаются коррозии. В процессе эксплуатации железобетонных конструкций под воздействием факторов внешней среды, таких как влага, температурные перепады, агрессивные газы, водорастворимые соли, происходит постепенное разрушение бетона и, далее, происходит коррозия арматуры. Качественная подготовка поверхности под окраску является залогом долговечности и качества лакокрасочного покрытия.

***1.Подготовка поверхности, удаление старой краски.***

Цель окраски железобетонной поверхности – упрочнение поверхностного слоя и снижение эрозионных разрушений бетона под воздействием агрес-сивных газообразных и жидких сред; уменьшение фильтрующей способности бетона по отношению к влаге, углекислому газу, хлоридам, придание требуемого цвета, улучшение декоративного вида и обеспечение более гладкой поверхности для снижения её загрязняемости. Для того чтобы обеспечить качественное защитное покрытие, необходимо произвести качественную подготовку поверхности.

Важно! Очистка и окраска бетонной поверхности должна соответствовать требованиям СНиП 3.04.03-85.

***1.1* *Новые свежеуложенные железобетонные конструкции***

Процессы подготовки и окрашивания новых свежеуложенных железо-бетонных конструкций сильно отличаются от ремонтной окраски старых бетонных конструкций.

Особенности окрашивания новых бетонных конструкций обусловлены пористостью, гидрофильностью, высокоразвитой поверхностью бетона, имеющей щелочной характер и повышенную влажность.

Железобетонные конструкции рекомендуется окрашивать после завершения процессов твердения бетона и при его влажности не более 8%. Такого значения влажности можно достигнуть не ранее, чем через 28-30 суток после заливки бетона и его выдержки при температуре 20°С. Наличие капиллярной влаги в бетоне обычно контролируют следующим образом: бетон укрывают полиэтиленовой плёнкой, приклеив её края липкой лентой на одни сутки. После удаления плёнки, на её внутренней поверхности не должно быть влаги. Важно! Окрашивание недостаточно высохшей поверхности приведет к образованию пузырей и шелушению краски, поскольку бетон постепенно теряет захваченную влагу.

При подготовке поверхности новых бетонных и железобетонных конструк-ций необходимо обеспечить тщательную очистку от различных загрязнений:

- смазочных материалов, применяемых для облегчения снятия опалубки, эти загрязнения аналогичны по свойствам маслам и жирам;

- высолов, являющихся водорастворимыми солями, выносимыми с водой изнутри формируемого бетона;

- цементного «молочка», которое представляет собой отложения цемента на поверхности бетона в процессе его заливки, эти отложения имеют низкую прочность и в дальнейшем отслаиваются вместе с лакокрасочным покры-тием.

Смазку от опалубки удаляют с помощью моющих средств с дальнейшей про-мывкой и просушкой поверхности.

Высолы удаляют гидроструйным методом. Рекомендуемое давление воды должно быть 150бар. После гидроочистки поверхность необходимо высу-шить, например обдувом сжатым воздухом.

Очистку поверхности от цементного «молочка» и различного вида неров-ностей производят абразивоструйным, гидроструйным, гидроабразивным методом либо при помощи абразивных машин, металлических щёток или шлифовальных кругов. В процессе абразивной обработки поверхности придаётся необходимая шероховатость. Шероховатость необходима для обеспечения адгезии поверхности к последующим слоям покрытия. Оптимальным является значение шероховатости 40-90 мкм. Оценка шероховатости производится согласно ИСО 8503. Слишком высокая шероховатость ведёт к снижению декоративных свойств покрытия, влечёт за собой повышение грязеудержания, увеличению расхода лакокрасочных материалов и появлению пустот на дне глубоких впадин, которое, в свою очередь, ведёт к снижению адгезии покрытия к основанию.

В завершение процесса подготовки поверхности перед окраской, её обеспыливают при помощи промышленного пылесоса или обдува сжатым воздухом с одновременным применением жёстких волосяных щёток с коротким ворсом. Сжатый воздух, используемый при подготовке поверх-ности и нанесении лакокрасочных покрытий, должен отвечать требованиям ГОСТ 9.010. Для контроля необходимо периодически проводить проверку наличия в питающем воздухе воды и масла.

Поверхностный слой бетона перед окраской должен иметь температуру не ниже 10°С.

***1.2 Старые, ранее окрашенные поверхности***

Бетонная поверхность, подготовленная для нанесения покрытия, не должна иметь выступающей арматуры, раковин, наплывов, сколов, масляных пятен, грязи, пыли, цементного молочка и других загрязнений, снижающих величину адгезии покрытия к поверхности.

При ремонтной окраске железобетонных и бетонных конструкций, необхо-димо выполнять следующие операции:

- произвести оценку состояния железобетонной поверхности;

- очистить поверхность от ила и обрастаний (при их наличии);

- удалить повреждённые участки бетона и старого деструктивного покрытия;

- произвести очистку выступающей арматуры и защитить её от коррозии с помощью покрытий, наиболее соответствующих условиям эксплуатации;

- восстановить повреждённую поверхность бетона;

- расшить и заделать трещины и щели;

- обработать и заделать выбоины, раковины и пустоты;

- окрасить поверхность лакокрасочными материалами, наиболее соответ-ствующими условиям эксплуатации судна.

Первоначальную оценку степени повреждения поверхности производят посредством визуального осмотра. Цель осмотра - определить является ли повреждение эстетическим или конструктивным. В случае конструктивных повреждений проводят более глубокие исследования, включающие в себя: измерение содержания хлоридов и насыщенности бетона углекислотой, измерение толщины бетона над армирующими элементами, определение степени коррозии арматуры, наличие и глубину трещин, щелей и воздушных карманов, проступание солей, исследование прочности и пористости бетона, исследование состояния мест предыдущих ремонтов.

В зависимости от имеющихся условий и величины обрабатываемой площади, удаление старых покрытий производится одним из следующих способов: с помощью металлических щёток, методом скарифицирования или пескоструйной обработкой. Оставшиеся участки покрытия в местах прилегания к очищенным участкам должны иметь плавные переходы (скосы). Поверхность качественного покрытия обрабатывается по периметру участка с удалённым покрытием на ширину 50-80мм. В этих целях используют ручную или механическую обработку абразивной шкуркой. Локальная очистка ранее окрашенных поверхностей регламентируется стандартом ИСО 8501-2.

Весь свободный бетон должен быть удалён. Это относится к бетону с повреждениями и трещинами, а также к очень пористому бетону. Весь бетон над прокорродировавшими армирующими стержнями и около 20-30мм бетона позади арматуры также должны быть удалены. Все крошащиеся части бетона удаляют посредством механической абразивной очистки.

Следы масла, жира и грязи удаляют жёсткой щёткой или струёй воды под высоким давлением.

Металлические детали и арматура, выходящие на поверхность бетона, должны быть очищены от продуктов коррозии абразивоструйным способом до степени Sa2,5 (ИСО 8501-1 ), обеспылены и окрашены. Важно! Лучшими материалами для антикоррозионной обработки арматуры при ремонте железобетонных изделий являются цементные краски, так как за счёт высокой щёлочности они обеспечивают пассивацию стальной арматуры.

Раковины, выбоины, пустоты необходимо предварительно обработать шлифовальными машинами, удалив верхний слой железобетона (0,3 - 0,6 мм), содержащий углекислые соединения, которые разрушают покрытие. Мелкие выбоины (глубиной до 3 мм) рекомендуется заделать эпоксидной шпатлёвкой **Polimer Marine**, глубокие - бетоном. Отложения, не поддаю-щиеся очистке шлифовальными машинами, следует нейтрализовать 5-про-центным раствором соляной кислоты или 20-процентным раствором фосфорной кислоты с помощью кисти или краскораспылителя до прекра-щения интенсивного выделения пузырьков газа с поверхности. Поверхность нужно смочить кислотой два - три раза, после чего промыть струей воды до полного удаления кислоты и просушить.

Для ремонта гидротехнических бетонов необходимо выбирать сухие бетон-ные смеси, имеющие следующие свойства: безусадочность бетонной смеси, быстрый набор прочности в первые дни твердения – прочность на сжатие не менее 35 мПа на вторые сутки, на 28 сутки не менее 60 мПа, марка по водонепроницаемости на 28 сутки не ниже W14-W16; марка по моро-зостойкости на 28 сутки F2300, а также удобоукладываемость и высокая адгезия к старым бетонам. Для повышения прочности на изгиб рекомен-дуется добавлять в состав бетонного раствора полимерную фибру.

Шероховатость поверхности определяют только в случае полного удаления старого покрытия.

Важно! Заключительной операцией для всех методов подготовки поверх-ности является удаление всей остаточной пыли. Обеспыливание рекомен-дуется выполнять с помощью вакуумной системы отсоса пыли, с помощью промышленного пылесоса либо обдувкой чистым сжатым воздухом с одновременным применением волосяных щеток с коротким (20-30 мм) жестким ворсом. Сжатый воздух, используемый при подготовке поверхности и нанесении лакокрасочных покрытий, должен отвечать требованиям ГОСТ 9.010. Для контроля необходимо периодически проводить проверку наличия в питающем воздухе воды и масла.

Во время ремонтных работ температура окружающей среды должна быть не менее 5 °С. Поверхностный слой бетона перед окраской должен иметь температуру от 10°С. Прочность бетона перед окраской должна быть не менее 70% от марочной.

Важно! Перерыв между окончательной подготовкой поверхности к окра-шиванию (очисткой от пыли, обезжириванием) и нанесением покрытия должен составлять не более 1 часа. В случае превышения указанного пере-рыва, конструкции должны быть заново осмотрены на предмет чистоты.

***1.2.1 Неповреждённое покрытие***

В случае, если толщина старого покрытия не превышает 1 мм, и оно находится в хорошем состоянии и повреждений не имеет, то поступают следующим образом: поверхность тщательно моют с применением моющих средств, промывают чистой водой, просушивают и ошкуривают наждачной бумагой №180-240, обеспыливают и наносят соответствующую условиям эксплуатации краску. Для поверхностей, находящихся выше ватерлинии, рекомендуется наносить 1-2 слоя **полиуретановой краски Polimer Marine,** для поверхностей, находящихсяниже ватерлинии - 2-3 слояодной из **противообрастающих красок Polimer Marine.**

Важно! Верхнюю часть подводного борта (пояс переменной ватерлинии) необходимо очищать, грунтовать и красить чаще, чем остальные части кор-пуса, так как этот пояс интенсивно подвергается повышенным эксплутацион-ным нагрузкам.

***2.Окрашивание поверхности.***

Важно! Поверхности из нового бетона имеют сильнощелочную реакцию. По этой причине свежеуложенный бетон не следует окрашивать не щелоче-стойкими лакокрасочными материалами.

***2.1 Система окрашивания выше ватерлинии.***

 Так как судно всегда находится в агрессивной среде (на открытом воздухе и на воде), то покрытие в первую очередь должно нести защитную функцию, исходя из этого, предлагается, следующая система окраски: 2 слоя эпоксидного грунта, 2-3 слоя полиуретановой краски и одного слоя полиуретанового лака. При использовании такой системы окраски, судно долгое время не будет подвергаться разрушениям и надолго сохранит красивый внешний вид.

*Нанесение эпоксидного грунта:*

**Эпоксидный грунт Polimer Marine** **((TDS) ТП №03-01-2023)** можно наносить кистью, валиком, пневматическим и безвоздушным распылением. В зависимости от выбранного способа нанесения может потребоваться разбавление. В этих целях рекомендуется использовать **Разбавитель** **для эпоксидных материалов Polimer Marine**. При нанесении кистью или валиком процент разбавления составляет 5-10%, максимальный процент разбавления при использовании пневматического способа нанесения составляет 20%, не более, для безвоздушного способа нанесения разбавление не требуется.

Эпоксидный грунт является 2-х компонентным материалом, его разбавление производится только после смешения компонентов. Жизнеспособность продукта после смешения компонентов составляет не более 8 часов.

Время межслойной сушки между слоями грунта составляет минимум 4 и максимум 10 часов при 20°С, при более низких температурах время межслойной сушки увеличивается. Важно! Период перекрытия не должен быть слишком долгим, если по каким-то причинам время перекрытия превышает 10 часов или покрытие за это время подвергалось воздействию прямого солнечного облучения, то перед нанесением следующего слоя для улучшения адгезии покрытие рекомендуется зашкурить.

*Нанесение полиуретановой краски:*

Время межслойной сушки перед нанесением **Полиуретановой краски Polimer Marine** **((TDS) ТП №01-01-2023)** на эпоксидный грунт составляет 8-12 часов. Важно! Если перед нанесением полиуретановой краски прошло время, более указанного, загрунтованную поверхность рекомендуется зашкурить шлифовальной бумагой Р220-240.

Финишный слой полиуретановой краски наносят методом «мокрый по мокрому». Время сушки между слоями краски составляет от 15-20 минут при 20°С. В случае, если по каким-то причинам, нанесение финишного слоя полиуретанового покрытия производили после высыхания предыдущего слоя, рекомендуется производить лёгкую шлифовку полностью высохшего предыдущего слоя.

Важно! Перед смешением полуфабрикат краски перемешивают до одно-родного состояния в таре поставщика, учитывая высокий сухой остаток, рекомендуется применять механическое перемешивание используя спе-циальную насадку. После смешивания компонентов состав рекомендуется выдержать в течение 20 минут до исчезновения пузырьков воздуха. После смешения компонентов, продукт остаётся пригодным к использованию до истечения времени жизнеспособности, которое составляет 6 часов при температуре окружающей среды 20°С.

*Нанесение полиуретанового лака:*

**Полиуретановый лак Polimer Marine** **((TDS) ТП №06-01-2023)** используется в качестве финишного слоя в полиуретановых системах покрытий для придания им необходимого блеска. Может применяться по старым полиуретановым покрытиям для улучшения их декоративных и защитных свойств, а также для обновления поверхности. Лак наносится на борт, палубу и отдельные элементы плавательных средств выше ватерлинии.

Материал наносят на сухую, очищенную от пыли, жировых и прочих загря-знений поверхность. Если лак наносится на ранее окрашенную поверхность, перед нанесением лака рекомендуется её слегка замативаровать. Перед использованием компоненты необходимо смешивать строго в соответствии с указанной пропорцией. Перед смешением каждый из компонентов лака перемешивают до однородного состояния в таре поставщика. После смешивания компонентов состав рекомендуется выдержать в течение 20 минут до исчезновения пузырьков воздуха. Жизнеспособность продукта составляет 8 часов при температуре окружающей среды 20°С. При более высоких температурах время жизнеспособности продукта снижается. Важно! Если до начала окрасочных работ компоненты лака хранились при отрицательных температурах, то перед применением и полуфабрикат, и отвердитель необходимо выдержать в течение суток при комнатной температуре. Лак рекомендуется наносить в 1-2 слоя до достижения толщины сухого слоя покрытия не менее 20мкм.

***2.2 Система окрашивания ниже ватерлинии.***

Для окрашивания судна ниже ватерлинии рекомендуется следующая система окраски: 2 слоя эпоксидного грунта и 3 -4 слоя противообрастающей краски **Polimer Marine**.

*Нанесение эпоксидного грунта:*

**Эпоксидный грунт Polimer Marine** **((TDS) ТП №03-01-2023)** можно наносить кистью, валиком, пневматическим и безвоздушным распылением. В зависимости от выбранного метода нанесения может потребоваться разбавление, для этих целей рекомендуется использовать **Разбавитель** **для эпоксидных материалов Polimer Marine**. При использовании пневма-тического способа нанесения максимальный процент разбавления может составлять 20%, для нанесения кистью или валиком 5-10%, для безвоздушного нанесения разбавления не требуется.

Эпоксидный грунт является 2-х компонентным материалом, его разбавление производится только после смешения компонентов. Жизнеспособность продукта после смешения компонентов составляет не более 8 часов.

Время межслойной сушки между слоями грунта составляет 4-10 часов при 20°С, при более низких температурах время межслойной сушки увеличивается. Важно! Период перекрытия не должен быть слишком долгим, если по каким-то причинам время перекрытия превышает 10 часов или покрытие за это время подвергалось воздействию прямого солнечного облучения, то перед нанесением следующего слоя для улучшения адгезии покрытие рекомендуется зашкурить.

*Нанесение противообрастающей краски:*

Рекомендуется нанесение не менее 3-х слоев противообрастающей краски **Polimer Marine VERSATILE** **(TDS №12-03-2024) или PROACTIVE (TDS №11-03-2024).** Время межслойной сушки перед нанесением краскина эпоксидный грунт составляет 8-12 часов. Важно! Если перед нанесением противо-обрастающей краски прошло более указанного времени, рекомендуется предыдущее покрытие зашкурить шлифовальной бумагой Р220-240.

Для доведения до рабочей вязкости **противообрастающей краски** **Polimer Marine** используют **Разбавитель для противообрастающей краски Polimer Marine (TDS №08-01-2024)**. Степень разбавления зависит от способа нанесения, применяемых инструментов и оборудования, температуры окружающей среды и вязкости исходного продукта. Если для нанесения материала используется метод пневмораспыления, то процент разбавления в этом случае составит 20-30%. Если для нанесения используется кисть или валик, то процент разбавления будет составлять около 10-20%. Для безвоздушного нанесения, как правило, разбавление не требуется.

Время межслойной сушки составляет 6-10 часов при 200С. При нанесении кистью или особенно валиком, время межслойной сушки лучше увеличить до 3 суток, во избежание подъема нанесенного слоя, связанного с особенностями набора физико-механических свойств. Полный набор физико-механических свойств достигается за 7 суток, после чего плавательное средство можно спускать на воду.

Важно! Высокая влажность или образование конденсата в течение первых 24 часов после нанесения краски может негативно влиять на формирование покрытия. Нужно беречь покрытие от образования аминной плёнки, которая может возникать в случае, если отверждение покрытия происходит при низких температурах или повышенной влажности. Если такая плёнка всё же образовалась, её нужно удалить посредством промывки поверхности тёплой водой с добавлением моющего средства, а затем ещё раз промыть пресной водой и дать просохнуть.

***2.3 Система окрашивания ватерлинии***.

Район переменной ватерлинии под влиянием морской воды, воздуха, солнца и ветра подвергается интенсивному разрушению. Поэтому надежной защите этой части судна нужно уделять особое внимание. После разгрузки судна район переменной ватерлинии полностью или частично находится над водой. Солнечные лучи высушивают пленку необрастающей краски, она покрывается трещинами и разрушается.

Исходя из сложных условий эксплуатации, на этот участок поверхности рекомендуется нанесение дополнительного слоя антикоррозионной краски, кроме того необходимо систематически производить подкраску переменной ватерлинии противообрастающей краской **Polimer Marine**.

***2.4 Система окрашивания внутренних помещений, поверхность которых может быть подвержена воздействию масел, бензина, щелочей и кислот.***

Для окрашивания внутренних помещений, в которых возможно попадание агрессивных веществ на поверхность (моторный отсек, отсек для хранения топлива, и т.п.) рекомендуется следующая система окраски: 1 слой фосфа-тирующего грунта, 1 слоя эпоксидного грунта и 2 слоя эпоксидной краски.

*Нанесение фосфатирующего грунта:*

Перед грунтованием компоненты **грунтовки фосфатирующей Polimer Marine (TDS №05-01-2023)** необходимо смешивать строго в соответствии с указанной пропорцией. После вливания разбавителя (отвердителя) в основу состав следует перемешать в течение 5 минут и перед использованием выдержать в течение 30 минут. Далее можно разбавить до требуемой рабочей вязкости **Разбавителем для полиуретановых материалов Polimer Marine** **((TDS) ТП №09-01-2024),** процент разбавления может составлять до 20%. После смешения компонентов, продукт остаётся пригодным к использованию в течение времени от 4-х до 24-х часов зависимости от температуры хранения. **Фосфатирующую грунтовку Polimer Marine** наносят в один слой, толщиной 8-10 мкм.

Важно! Не следует допускать превышения времени перекрытия грунтовки другими материалами более чем 14 суток.

*Нанесение эпоксидного грунта:*

Минимальное время перекрытия **фосфатирующей грунтовки** **Polimer Marine** последующим слоем **эпоксидной грунтовки Polimer Marine** составляет 30 минут, максимальное время не более 14 суток.

**Эпоксидный грунт Polimer Marine** **(TDS №03-01-2023)** можно наносить кистью, валиком, пневматическим и безвоздушным распылением. В зависимости от выбранного метода нанесения может потребоваться его разбавление, для этих целей рекомендуется использовать **Разбавитель для эпоксидных материалов Polimer Marine**. При использовании пневма-тического способа нанесения максимальный процент разбавления может составлять 20%, для нанесения кистью или валиком 5-10%, для безвоздушного нанесения разбавления не требуется.

Эпоксидный грунт является 2-х компонентным материалом, его разбавление производится только после смешения компонентов. Жизнеспособность продукта после смешения компонентов составляет не более 8 часов.

*Нанесение эпоксидной краски:*

**Эпоксидную краску** **Polimer Marine** **(TDS №02-01-2023)** рекомендуется наносить на поверхность, предварительно загрунтованную **эпоксидным грунтом Polimer Marine**. Время межслойной сушки перед нанесением каждого последующего слоя эпоксидного материала (грунта или краски) составляет 10-12 часов при 20°С. При более низких температурах время межслойной сушки увеличивается. Важно! Если по каким-то причинам время перекрытия превышает 12 часов или покрытие за это время подвергалось воздействию прямого солнечного облучения, то перед нанесением следующего слоя для улучшения адгезии покрытие рекомендуется зашкурить шлифовальной шкуркой Р220-240, а затем обеспылить.

Данный продукт представляет собой 2-х компонентный состав (полуфабрикат краски и отвердитель). Перед использованием компоненты необходимо смешивать строго в соответствии с указанной пропорцией. После смешивания компонентов состав рекомендуется выдержать в течение 20 минут до исчезновения пузырьков воздуха. После смешения компонентов, продукт остаётся пригодным к использованию до истечения времени жизнеспособности, которое составляет не менее 8 часов при температуре окружающей среды 20°С. При более высоких температурах время жизнеспособности продукта снижается. Важно! Если до начала окрасочных работ компоненты краски хранились при отрицательных температурах, то перед применением и полуфабрикат и отвердитель выдерживают в течение суток при комнатной температуре.

При необходимости состав доводят до рабочей вязкости **разбавителем для эпоксидных материалов Polimer Marine**. Степень разбавления зависит от способа нанесения, применяемых инструментов, температуры окружающей среды, вязкости исходного продукта. Если для нанесения материала используется метод пневмораспыления, процент разбавления в этом случае составит 10-20%. Если для нанесения используется кисть или валик, то процент разбавления может составлять 5-10%. Для безвоздушного нанесения разбавления не требуется.