

А. И. Самсонова, Е. Г. Тумакова, Г. А. Цибина, ЗАО «Эмлак», Санкт-Петербург

### ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ АРМАТУРЫ С ПОМОЩЬЮ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

ЗАО «Эмлак» стабильно производит свою продукцию в течение более 10 лет. Наши лакокрасочные материалы успешно применяются в судостроении, нефтегазодобывающей и перерабатывающей промышленности, мостостроении, машиностроении, военной технике, строительстве и т.д. Ассортимент продукции составляет более сотни наименований. Выпускаются штатная, широко известная, регламентированная государственными стандартами продукция, а также фирменные материалы, полученные в результате собственных разработок, в т.ч. на основе эпоксидных, эпоксифирных, виниловых связующих.

Назначение тех или иных систем лакокрасочных покрытий для защиты от коррозии арматуры зависит от условий эксплуатации изделий и от условий нанесения покрытий. По условиям эксплуатации покрытия для защиты от коррозии арматуры можно разделить на покрытия для внутренних и для наружных поверхностей. По условиям нанесения следует рекомендовать покрытия для нанесения в стационарных (цеховых) условиях и для ремонта действующего оборудования (в полевых условиях).

**Покрытия для внутренних поверхностей** должны быть стойкими в условиях воздействия перекачиваемых сред.

В нефтегазовой промышленности рабочими средами являются, в основном, нейтральные воды высокой минерализации, сырая нефть, темные и светлые нефтепродукты, природный газ. Для защиты металлов в этих условиях еще в 90-х годах прошлого столетия использовали покрытия на основе эпоксидных материалов, в том числе без растворителей, и эпоксидно-пексовых материалов.

Приведенные в таблице 1 системы покрытий могут быть использованы без грунтовок при очистке поверхности до степени Sa 2 1/2 и нанесении в течение не более 24 после очистки.

При отсутствии возможности оперативного нанесения эмалей назначается фосфатирующая грунтовка Праймекс 023.

При очистке поверхности до степени Sa 2, St 2 назначаются ингибиторсодержащие материалы: грунтовка Праймекс 0199 или эмаль Эмакоут 7320 С.

Как показал опыт, в процессе эксплуатации на участках разрушений лакокрасочных покрытий локализуются коррозионные процессы, способные привести к язвенным разрушениям металла. Для исключения (торможения) этих процессов целесообразно применять

Таблица 1. Системы покрытий для защиты от коррозии арматуры

Система покрытия	Число слоев	Толщина, мкм	Теоретич. расход, кг/м <sup>2</sup>	Информация
<b>Внутренние поверхности</b>				
1. Грунтовка БЭП-0261	1	200	0,5	
Эмаль БЭП- 610	1	200	0,5	
2. Эмаль Эмакор 46	3	270	0,9	
<b>Наружные поверхности</b>				
3. Эмаль Эмакоут 5311	2	260	0,5	
4. Эмаль Эмакоут 5311	1	130	0,25	
Эмаль Эматоп	1	50	0,12	
5. Эмаль Эмакоут 5311	1	130	0,25	
Эмаль Эмакоут 1132	1 (2)	40	0,18	
6. Эмаль Эмакор 436	3	240	0,6	
7. Эмаль ЭП-1236	2 (3)	200	0,5	
8. Грунт. Праймекс 023	1	15	0,15	до 250° С
Эмаль ЭП-140	3	75	0,54	
9. Эмаль Эмакоут 7320 В	4	160	0,60	
10. Грунт. Праймекс 03К	2	20	0,10	
Эмаль Эмакоут 218	3	60	0,48	
11. Грунт «Уникор-М»	2	40	0,20	
12. Грунт «Уникор-М»	1	20	0,10	
Краска «Акрэм-Металл»	2	50	0,30	
13. Грунт-краска «Уникор-К»	2	50	0,30	
14. Грунт «Уретал-Праймекс»	1	25	0,12	
15. Грунт «Уретал-Праймекс»	1	25	0,12	
Краска «Акрэм-Уретал»	2	60	0,24	
16. Краска «Акрэм-Уретал»	2	60	0,24	

протектирующие грунтовки, защищающие металл в случае повреждения сплошности покрытия на небольших участках. Значительно больший эффект достигается путем применения протекторов, так называемая, комплексная защита металла, заключающаяся в применении лакокрасочного покрытия в сочетании с протекторной (или электрохимической) защитой.

Срок службы таких покрытий составляет от 4 до 8 лет и зависит от собственных свойств материала, условий эксплуатации и качества нанесения покрытий.

Наш лакокрасочный завод выпускает две основные марки материала: на основе эпоксидных материалов без растворителя (торговое название Эпобен) и фирменный материал на эпоксидно-пековой основе (Эмакор 46), из которых можно составить системы покрытий для защиты внутренней поверхности арматуры. Предлагаемые системы покрытий приведены в таблице 1.

**Покрытия для наружных поверхностей** должны быть стойкими в условиях специфического воздействия на них рабочих атмосфер. Как правило, покрытия эксплуатируются в умеренном или умеренно-холодном климате (УХЛ 1 по ГОСТ 15150) в промышленной атмосфере на открытом воздухе, под навесом или в помещениях. Помещения могут быть отапливаемые или неотапливаемые, вентилируемые или неветилируемые, в т.ч. подземные, в которых возможна конденсация влаги на стенах и потолке. Кроме климатических, к покрытиям для наружных поверхностей предъявляются и санитарно-гигиенические требования, в зависимости от того, в каком классу относятся помещения, в которых расположена арматура. Помещения подразделяются на служебные, посещаемые и ограниченно посещаемые.

Покрытия, эксплуатирующиеся на открытом воздухе, под навесами, под землей в ограниченно посещаемых помещениях выпускаются на основе различных пленкообразующих материалов: эпоксидных, виниловых, винилово-эпоксидных и др. Они могут быть однокомпонентными или двухкомпонентными. Срок службы таких покрытий составляет от 5 до 12 лет в зависимости от собственных свойств материала, условий эксплуатации и качества нанесения покрытий. Материалы, выпускаемые для этих целей нашим заводом, приведены в таблице 1, п. 3—10, из них пять материалов — фирменные, п. 3, 4, 5, 9, 10.

Наряду с традиционными органорастворяемыми материалами наше предприятие выпускает большой ассортимент экологически чистых, пожаро- и взрывобезопасных вододисперсионных материалов, которые помимо экологических достоинств, обладают высокой технологичностью: быстро сохнут, лучше выдерживают перепад температур и ультрафиолетовое облучение, хорошо переносят агрессивное воздействие минеральных масел, ремонтпригодные и т.д.

Эти материалы приведены в таблице п. 11—16.

К покрытиям, эксплуатирующимся в служебных и посещаемых помещениях, как правило, предъявляются требования по санитарно-гигиенической и пожарной безопасности. В связи с этим может быть предложена только одна система покрытия на основе пентафталевой эмали Эмакоут 218, которая имеет пониженную горючесть и разрешена к применению даже на судах при высокой затесненности помещений, а также все вододисперсионные материалы, перечисленные в таблице п. 10.

Все лакокрасочные материалы предпочтительно наносить **в стационарных условиях:**

\* по металлу, очищенному путем абразивоструйной обработки от окалины и ржавчины до полного удаления указанных продуктов (степень Sa 2 1/2 по международному стандарту ISO 8501-1 или степень 2-3 по ГОСТ 9.402);

\* при полном исключении конденсации влаги на окрашиваемой поверхности;

\* при относительной влажности воздуха менее 85% и температуре в пределах, допустимых для каждой марки материала.

В стационарных условиях защиту от коррозии целесообразно выполнять эпоксидными материалами (Эмакоут 5311), допускается применение эпокси-виниловых (Эмакор-436). Основным их достоинством по сравнению со штатными материалами того же класса является большая толщина покрытия (120—150) мкм, что позволяет получить надежное покрытие за два слоя, снизив тем самым стоимость процесса нанесения покрытия и сократив продолжительность выполнения работ.

Следует выделить эмаль Эмакоут 5311. Защитная способность покрытия на основе этой эмали проверена во ВНИИНефтехим, который определил его срок службы в течение не менее 8 лет, дальнейшие испытания не проводились.

В качестве наружного слоя применяются покрытия, стойкие не только к промышленной атмосфере и к бензину, но и к ультрафиолетовому излучению. К ним относится Эмапоп — материал на алкидно-уретановой основе, Эмакоут 1132 — на винилово-эпоксидной основе, и др.

При выборе системы необходимо учитывать условия нанесения покрытий. Так, основной ассортимент покрытий, включая эпоксидные, пентафталевые, можно наносить при положительных температурах (около 10° С), виниловые допускается наносить при отрицательных температурах (до минус 15° С). Допустимая температура нанесения особенно важна при выборе ремонтного варианта защиты, когда оборудование находится на открытых площадках.

В ряде случаев, особенно при **ремонте оборудования** на месте эксплуатации, не представляется возможным выполнить очистку поверхности до степени Sa 2 1/2. В случае, когда на поверхности имеются остатки продуктов коррозии толщиной не более 100 мкм, применяются грунты, имеющие в своем составе ингибиторы коррозии. Они образуют соединения с поверхностным слоем железа и, тем самым, замедляют коррозионные процессы. Именно эта их способность снижает срок службы системы покрытия в целом по сравнению с грунтовками без ингибиторов коррозии. Применение такого типа грунтовок вынуждено, но в ряде случаев и единственно возможно.

Типичным представителем материалов этого класса является грунт Праймекс 0199, без которой не обходится практически ни один ремонт. Следует отметить, что в состав грунтовки Праймекс 0199 входит сланцево-пековая составляющая, которая несколько подрастворяется при нанесении эмалей, имеющих высокую массовую долю растворителей. В результате изменяется цвет верхних слоев эмалей светлых тонов, а в отдельных случаях могут проступить темные разводы, что требует перекрашивания дополнительными слоями.

Для устранения указанных недостатков, упрощения и ускорения процесса ремонта оборудования ЗАО «Эмлак» разработана универсальная эмаль Эмакоут 7320 марок А, В, С, Э. Эмаль весьма технологична и не требует высокой квалификации при использовании т.к.:

## Материалы в арматуростроении

\* наносится любым способом (безвоздушным, пневматическим, кистью) при температурах от **минус 15° С**,

\* продолжительность межслойной сушки от 1 до 3 часов,  
\* защита от коррозии в течение 5 лет при нанесении в два—три слоя.

Введение специфических наполнителей позволяет получить четыре основные модификации эмали:

\* Эмакоут 7320 С — однокомпонентный ингибирующий состав. Незаменим в полевых условиях и в качестве ремонтного варианта, т.к. не требует тщательной очистки поверхности, допускает остатки продуктов коррозии и предыдущего покрытия, может использоваться как самостоятельное покрытие, так и в качестве грунтовки под эмали с высокими декоративными свойствами, не изменяет цвет нанесенных на него эмалей.

\* Эмакоут 7320 В — однокомпонентное атмосферостойкое покрытие с высокими декоративными свойствами. Эмаль может быть выпущена любого цвета.

\* Эмакоут 7320 А — однокомпонентное солестойкое покрытие для промышленной, морской и приморско-промышленной атмосферы.

\* Эмакоут 7320 Э — двухкомпонентное покрытие, устойчивое в атмосфере любой агрессивности, а также в морской и пресной воде.

Материалы модификаций А, В, Э могут быть нанесены

на очищенный металл, а также на эмаль марки С или другие грунтовки.

Таким образом, ЗАО «Эмлак» на сегодняшний день может предложить для защиты от коррозии арматуры штатные гостированные грунтовки и эмали, а также фирменные материалы для:

\* внутренних поверхностей на основе эмалей: эпоксидных — БЭП-610, Эмакоут 5311, эпокси-пековой Эмакор-46, эпокси-виниловой Эмакор -436 со сроком службы от 4 до 10 лет в зависимости от условий эксплуатации и качества нанесения;

\* наружных поверхностей на основе эмалей: эпоксидной Эмакоут 5311, алкидно-уретановой Эматоп, виниловых Эмакоут 7320 А, В, С, Э, винилово-эпоксидных Эмакор-436, Эмакоут 1132 со сроком службы от 6 до 12 лет, «Акрэм-Металл» со сроком службы до 5 лет, «Акрэм-Уретал» со сроком службы до 10 лет.

Грунтовки «Уникор-М», «Уникор-К» и краска «Акрэм-Металл» более 4-х лет применяются для окраски наружной поверхности арматуры на заводах «Корвет», «Икар» и др.

Материалы могут обеспечить качественное покрытие при нанесении как в стационарных условиях при положительных температурах по качественно подготовленной поверхности, так и при ремонте оборудования в полевых условиях при отрицательных температурах.