

# Советы по выбору цинкового покрытия крепежа

Коммерческая особенность любого крепежа заключается в том, что он, как правило, находится на виду и позволяет с первого взгляда определить отношение производителя к качеству своей продукции. Поэтому желание сэкономить на его покрытии зачастую чревато материальными и репутационными потерями.

Хочу сразу отметить, что материал этот предназначен лишь для читателей, которых интересует вопрос качества изделия. Увы, с конца 2010 года особенно заметна тенденция к полному безразличию со стороны потребителя к качеству крепежа и стремлению оценить его достоинства исходя исключительно из одного критерия – цены.

Доверьтесь профессионалам

Понятно, что эта статья – только общее руководство к действию по выбору покрытия крепежа. Для принятия окончательного решения все равно необходимо посоветоваться со специалистом. Но одно важнейшее правило советую помнить всегда: крепеж с «родным» покрытием, оцинкованный заводом-изготовителем, гораздо надежнее крепежа, оцинкованного на другом предприятии.

И причин для этого несколько. Во-первых, нанесение абсолютно любого покрытия требует предварительного обезжиривания и очистки поверхности. При этом велик риск внешнего водородного охрупчивания стали, в результате чего крепеж может серьезно потерять в прочности. Во-вторых, при горячем и термодиффузионном цинковании возможен отпуск болтов, что опять же ведет к потере их прочности. Ну и наконец, при нанесении слоя цинка толщиной более 20 мкм крепеж может потерять свинчиваемость, проходной калибр не будет проходить, что чревато опасными ошибками при монтаже.

На заводе-изготовителе процесс оцинкования включен в технологический процесс производства, учтен при подборе режима термообработки крепежа применительно к используемой марке стали, и, что особенно важно, уже после нанесения покрытия крепеж испытывается в заводской лаборатории. Поэтому если вы вынуждены в силу каких-либо обстоятельств цинковать болты кустарно, вне предприятия-изготовителя, обязательно после цинкования проведите полноценные испытания крепежа, включая испытание на разрыв. Стоимость этих испытаний заранее включайте в стоимость цинкования.

Если же вам по тем или иным причинам пришлось отказаться от экспертизы крепежа после оцинковки, забудьте о классе его прочности. У вас нет оснований полагать, что он выше, чем 4.6!

## Возможны варианты

Рассмотрим виды цинковых покрытий по убыванию их распространенности.

Электролитическое цинкование (ЭЦ), или электроцинкование (англ. zinc electroplating (ZP), zinc plating, фр. zingage electrolytique, нем. elektrolytische Verzinkung) – самое распространенное для крепежных изделий цинковое покрытие. Главные его достоинства – низкая цена, привлекательный внешний вид (обычно глянцевый серебристый, голубоватый либо желтый, бывает и матовый) и широкая доступность на рынке. Возможно электролитическое цинкование деталей с пластиковыми элементами, например, самоконтращихся гаек.

Однако есть у данной технологии и недостатки. Главный – низкая коррозионная устойчивость делает это покрытие скорее транспортировочно-декоративным, чем защитным. Электроцинкование подвергает покрываемые детали водородному охрупчиванию в процессе нанесения, а потому применимо для крепежа класса прочности до 10.9. Не защищает оно и от водородного охрупчивания в процессе эксплуатации во влажной среде, поэтому, как правило, предназначено только для деталей, используемых в сухих помещениях.

С июля 2007 года в Евросоюзе в ряде отраслей промышленности (автомобильной, радиоэлектронной и других) постановлением E-85 запрещено применение покрытий, содержащих шестивалентный хром (Cr 6+). Поэтому на рынке получил распространение ЭЦ-крепеж, содержащий трехвалентный хром (Cr 3+).

Следующая технология – горячее цинкование (г/о) (англ. hot dip galvanizing (HDG), фр. galvanisation a chaud, нем. Feuerverzinkung) – является второй по распространенности в мире после электролитической. К достоинствам горячеоцинкованного крепежа относятся следующие: его коррозионная устойчивость в пять-семь раз превышает ЭЦ и по этому показателю приближается к нержавеющей стали. В отличие от аналогичных по коррозионной устойчивости цинк-ламельных покрытий, такое покрытие защищает поврежденные участки изделия (сколы). По прочности же горячеоцинкованный крепеж превышает крепеж из нержавеющей стали. Сегодня широко распространены изделия класса прочности 8.8, бывает 10.9.

Покрытие препятствует внешнему водородному охрупчиванию стали, чем способствует сохранению в течение многих лет прочностных характеристик крепежа во влажной среде. Кроме того, г/о крепеж в 3-4 раза дешевле нержавеющей и всего на 20-40% дороже электроцинкованного.

Главным же коммерческим достоинством горячеоцинкованного крепежа является существенная экономия на эксплуатации сооружений – пропадает необходимость их перекрашивать. Дело в том, что СНиП 2.03.11-85 п. 5.22 требует для защиты от коррозии стальных конструкций либо горячее

цинкование крепежа, либо его гальваническое цинкование с последующей окраской. И первая же перекраска соединений после положенной через два года перетяжки «съест» всю экономию на покрытии.

Серийный выпуск горячеоцинкованных крепежей класса прочности до 10.9 включительно давно отлажен на тысячах предприятий в разных странах мира. Доступность г/о на рынке довольно высокая.

Недостатки горячего цинкования, во-первых, в том, что требуется специальная высадка под толщину покрытия. Из-за значительной толщины покрытия горячим методом нельзя оцинковать стандартно высаженные болты. Кроме того, доступными являются не все типоразмеры – только от М8. Удручает и внешний вид изделий – серый матовый, иногда с наплывами. К тому же горячеоцинкованные гайки поставляются в транспортировочной смазке.

Следующий вид цинковых покрытий – цинк-ламельные (ЦЛ) покрытия (Delta, Dacromet и аналоги). Эта технология по цене, коррозионной устойчивости и внешнему виду приближается к горячему цинкованию, а по распространенности занимает третью позицию. Плюсы технологии – малая толщина (до 10 мкм) позволяет получить высокую точность детали. Кроме того, ЦЛ-покрытие может быть нанесено на стандартно высаженные изделия и позволяет покрывать детали класса прочности до 10.9. ЦЛ препятствует внешнему водородному охрупчиванию и допускает покрытие деталей с пластиковыми элементами, например самоконтрящихся гаек. К тому же оно имеет более привлекательный, чем у г/о, внешний вид – поверхность также матовая, но более ровная, без наплывов и бугорков, возможны различные оттенки – от светло-серого (серебристого) до черного.

Основной недостаток у технологии один – от сколов под покрытием распространяется коррозия. Поэтому на участках, подверженных механическому воздействию, ЦЛ-крепеж лучше не применять.

Еще один из возможных вариантов – термодиффузионное цинкование (ТДЦ) (англ. sherardising, фр. cherardisation, нем. sherardisieren). Оно дороже, чем горячее цинкование и цинк-ламельное, поэтому значительно менее распространено (по результатам опроса zincor.ru 2010 года – ровно в три раза по сравнению с г/о). Достоинства термодиффузионного цинкования те же, что и у горячего цинкования, но в одном вопросе оно лучше: в отличие от г/о, технология ТДЦ допускает нанесение цинкового покрытия любой толщины, в зависимости от требований. Это позволяет покрывать ТДЦ стандартно высаженные болты слоем до 20 мкм, что может оказаться хорошим компромиссом между ЭЦ и г/о.

Возможность нанесения ТДЦ стандартно высаженных болтов слоем до 20 мкм зависит от диаметра изделия и, возможно, от исполнителя. Разработчики метода уверяют, что возможно ТДЦ крепежа от М6. Однако некоторые фирмы, оказывающие услуги по термодиффузионному цинкованию, принимают на

оцинковку крепеж только от М12. Разработчики уверяют, что покрытие ложится ровным слоем на внутреннюю резьбу, но на практике оказывается, что даже резьба М20 забивается цинком, и ее прогоняют метчиком, как после горячей оцинковки.

Минусы ТДЦ применительно к метрическому крепежу таковы. Как и г/о, термодиффузионное цинкование требует специальной высадки под толщину покрытия. Нельзя при толщине покрытия свыше 20 мкм оцинковать термодиффузионным методом стандартно высаженные болты. Вместе с тем рекомендуемая Научно-производственным центром мостов (крупным специалистом по ТДЦ) толщина покрытия – от 40 мкм. Невозможно термодиффузионное цинкование деталей с пластиковыми элементами, например самоконтрящихся гаек.

Что же выбрать?

Практические выводы из вышеизложенного, на наш взгляд, таковы. Если крепеж используется внутри сухого помещения, оптимально остановить свой выбор на электролитическом цинковании. Для крепежа, применяемого под воздействием атмосферных осадков или во влажных помещениях, в общих случаях рекомендуется г/о или ТДЦ. Если внешний вид важнее прочности – советуем крепеж из нержавеющей стали. В случае, когда важны оба эти фактора, лучше использовать ЦЛ, или ТДЦ. Если диаметр крепежа меньше М8 и при этом имеет значение прочность – применяйте цинк-ламельные покрытия. Удачи!

Источник статьи: <http://www.indpg.ru/gost/2011/01/46744.htm>