**Материалы для покрытия куполов**

**В качестве листовых материалов кровельного покрытия куполов и глав используются различные виды металлов и их сплавов, к числу которых относятся сталь, алюминий, цинк, алюмоцинк, медь.**



**Оцинкованная сталь**

Одним из самых популярных металлических кровельных материалов на сегодня является оцинкованная сталь с различными видами покрытий. Плюсами данного материала можно считать широкий спектр цветов, типов покрытий, а также самую низкую из всех видов кровельных металлов стоимость. Минусы – в том, что оцинкованная сталь уступает по долговечности и отчасти
по эстетическим свойствам своим более дорогим собратьям – алюминию, меди, цинк­титану и стали с покрытием из нитрид­титана.

**Цинктитан**

Кровельный цинк­титан – это материал на основе цинка, в который для пластичности и долговечности добавляют медь и титан, очень надежен в эксплуатации. За высокие эстетические свойства его очень любят архитекторы: цинк­титан имеет натуральную поверхность серых оттенков. Однако этот металл требует правильного обращения при работе с ним, т.к. имеет ряд особенностей, ради изучения которых необходимо посетить специальные семинары. В частности, наилучшие условия для монтажа цинк­титана создаются при температуре окружающей среды не менее плюс пяти градусов.

**Кровельный алюминий**

Алюминий для кровли поставляется как в рулонах, так и в виде готовых изделий – ромбов, листов или гонтов. Самым известным поставщиком на российском рынке является австрийская компания Prefa, которая помимо материала поставляет широкий спектр аксессуаров. Также широкий ассортимент цветов в рулонном исполнении предлагают немецкий концерн Novelis и итальянский Mazonetto.

Достоинствами алюминия являются его пластичность, большая цветовая гамма (более тридцати оттенков, в том числе цвета, имитирующие камень, классическую и патинированную медь) и широкий ассортимент аксессуаров для кровли, включая водосточные системы и системы для снегозадержания. Работать с этим материалом можно и при температуре ниже минус десяти градусов. Срок службы алюминия составляет от 70 до 100 лет. Этот вид металла дороже оцинкованной стали с покрытием, но в два­три раза дешевле меди и титан­цинка.

**Нержавеющая сталь**

Нержавеющая сталь – один из самых неприхотливых и долговечных материалов для кровли. Однако работать с ним сложнее, чем с остальными металлами, из­­за его жесткости. Это качество особенно сильно проявляется в холодную погоду. Российскими кровельщиками нержавейка применяется крайне редко, а вот в Европе этим материалом охотно покрывают крыши – и служат такие крыши не менее ста пятидесяти лет.

**Сталь с покрытием из нитрида титана**

В современном храмоздательстве большую популярность имеет сталь с покрытием из нитрида титана, имитирующего цвет золота.

К свойствам нержавеющей стали с напылением нитридом титана относятся:

– высокая износостойкость к коррозийному и атмосферному воздействию;

– высокая отражающая способность покрытия;

– разнообразие цвета – «золото», медь, синий.

В журнале Московской Патриархии № 4 от 2014 года опубликована статья эксперта Николая Георгиева под названием «Купола: нитрид титана или сусальное золото?», в которой ставится вопрос, достоин ли современный и более дешевый заменитель драгоценного металла украсить купола и кресты православных храмов. В статье приводятся примеры использования нитрида титана в покрытии куполов таких знаковых храмов, как Храм Христа Спасителя и Елоховский собор в Москве. Отмечается, что атмосферные загрязнения, которые осаждаются на пористую структуру нитрида титана, со временем могут исказить его первоначально золотистый цвет. Но даже в случае благоприятной экологической обстановки на устойчивость покрытия оказывают влияние несколько факторов.

1. Качество проката основы – нержавеющей стали. Лучшей считается нержавейка марок AISI 304 и AISI 321, имеющих стандартную 0,5­мм толщину. К сожалению, на рынке встречается много предложений с толщиной основы 0,4 мм и менее. Применение такого материала приводит к тому, что изделия на кровле выглядят измятыми после монтажа и снежных зим.

2. Качество очистки поверхности стали, лучшей из которой считается очистка электроимпульсной полировкой.

3. Выбранная технология напыления, лучшей из которой считается конденсация с ионной бомбардировкой.

4. Качество компонентов напыления.

 **Применение меди в покрытии куполов**

Для современной практики храмоздательства в покрытии куполов и глав наиболее характерно применение меди. В дальнейшем медные листы могут быть покрыты позолотой.

Благодаря отличным техническим характеристикам, высоким эстетическим качествам, долговечности и сведенным к минимуму эксплуатационным расходам медные кровли пригодны для использования при строительстве храмов во всех климатических зонах, в том числе храмов, представляющих историческую и художественную ценность. Привлекательность меди состоит в том, что этот материал сохраняет пластичность даже при отрицательных температурах и не становится хрупким со временем. Эти свойства меди особенно важны при эксплуатации кровель в наших климатических условиях.

Медь отличается гибкостью, прочностью и высокой химической устойчивостью. Покрываясь под воздействием атмосферных осадков тонким и прочным слоем окисла (патины), медь со временем приобретает зеленоватый оттенок. Это происходит только через 10­15 лет, в первые годы медь коричневеет, а потом становится темно­коричневого цвета.

Медные кровли не требуют особого ухода и наблюдений в процессе их эксплуатации, а при любых механических повреждениях быстро ремонтируются, так как легко паяются. Минимальный срок службы материала составляет 100–150 лет.

Из меди, так же как и из других материалов, можно изготавливать и штучные изделия, такие как ромбы и гонты.

Монтаж кровли из меди можно производить как небольшими листами/ромбами/гонтами стандартных размеров со стыковкой их в двух направлениях одинарными фальцами, так и с применением современной технологии, предусматривающей раскатку рулонов материала на всю длину ската, с последующей стыковкой полотен двойным стоячим фальцем с помощью закаточного оборудования, обеспечивающего высокую герметичность кровли.

Листовая и рулонная медь крепится к основанию с помощью жестких и плавающих кляммеров из нержавейки. Медь прекрасно поддается пайке, что особенно важно при производстве ремонтных работ на кровлях, но применять ее нужно с большой осторожностью и только в случаях, когда нельзя решить задачу более технологичными методами. Отличительной особенностью проведения ремонтов является возможность осуществления их на локальных участках без замены листов или полос материала. Для выполнения ремонта медной кровли достаточно вырезать медную заплату и запаять швы по ее периметру. Заплата очень быстро покрывается патиной, и различить отремонтированный участок становится практически невозможно.

Медь для кровель поставляется на отечественный рынок российского и зарубежного производства. Крупнейшим отечественным производителем материалов для медной кровли является Гайский завод по обработке цветных металлов «Сплав». Из­­за рубежа к нам поставляются немецкая медь KME, финская Aurubis, болгарская Sofia med.

Стоит отметить, что европейские производители предлагают больший ассортимент типоразмеров рулонов и листов меди, а также аксессуаров в медном исполнении. Гарантированная степень чистоты меди составляет 99,9%, чем вызывает особое доверие у потребителей. Немецкий и финский производители предлагают помимо классического варианта оксидированную и патинированную медь, а также сплавы под золото и под бронзу. Сплав меди и алюминия, производимый европейскими заводами, позволяет получить неокрашенный натуральный материал под цвет золота. Например, у немецкого завода КМЕ он получил название TECU Gold.

По качественным показателям меди наивысшую оценку среди российской имеет материал марки М1ф, в составе которого отсутствует кислород, вызывающий неравномерность окисления наружной поверхности материала и появление на кровле так называемых подтеков и разводов. Устранение кислорода достигнуто путем введения в расплав меди фосфора, который соединяется с последним и выводится вместе со шлаком.

Использование любого из вышеперечисленных металлов в качестве кровельного материала предъявляет определенные требования к конструктивным решениям покрытий. В состав покрытия должны входить сплошная качественная обрешетка, эффективный утеплитель толщиной не менее 200 мм, современный подкровельный гидро­ и ветрозащитный изоляционный материал, обеспечивающий пропуск через него пара, поступающего из помещений, и воздушный зазор, необходимый для вентиляции подкровельного пространства. Изнутри помещения обязательно применение надежного пароизоляционного материала с проклейкой всех стыков и примыканий.

При выборе кровельного покрытия стоит обратить внимание на следующие важные факторы.

1. Качественная комплектация кровли с учетом всех аксессуаров, соответствующих друг другу по качеству и внешнему виду (водосточные системы, снегозадержание, изоляционные материалы, кляммера, крепеж).

2. Правильный выбор монтажной бригады, имеющей опыт работы с данным материалом. Эксперименты со строителями могут привести к тому, что даже самый хороший материал может быть загублен!

3. Применение современных технологий монтажа и использование профессионального инструментария.

*Михаил Кеслер, Андрей Солнцев.*

*Издательство "ORTOX Русиздат" Журнал «Церковный Строитель» № 44, 2014 г.*