

МЕДЬ В АРХИТЕКТУРЕ



Музей DeYoung, Сан-Франциско

Введение

Использование меди в строительстве и архитектуре началось еще со времен седой античности. Ее первоначальное использование как конструкционного материала в дальнейшем не прижилось. А вот как кровельный и декоративный материал, медь оказалась исключительно надежной и популярной. Нетленная красота и долговечность были причиной успеха этого материала во все времена.

Античность и Ренессанс, Барокко и Классицизм: долгие века позволили накопить опыт ее обработки и применения. В XIX веке использование меди в архитектуре достигло своего апогея. Причиной было общее развитие строительства и архитектуры, накопление опыта и мастерства в обработке и применении меди. А также исключительный сплав, не превзойденный до сих пор, свойств меди как материала, используемого в строительстве и декоре зданий.

Со временем архитектура, отдавая предпочтение функциональности и переход строительства зданий на промышленную основу, заглушили эту традицию. В СССР использование такого ценного материала как медь, в строительстве было просто запрещено. Но функциональность вовсе не отрицала применение меди, просто в развитии новых архитектурных форм потребовалось время, чтобы медь нашла свое место и свой язык.

В современной стилистике медь, открывая новые грани благодаря своим уникальным свойствам, вновь находит все большее и большее применение. Трудно найти материал, который так гармонично сочетал бы функциональность применения и художественную выразительность, а декоративность при этом не создавала бы впечатления легковесности.

Классические медные кровли особенно хорошо в строительстве, так как дают абсолютную свободу для любых архитектурных решений. Использование меди в этих случаях позволяет сочетать высокую функциональность и надежность с долговечностью и художественно-архитектурной выразительностью. Именно благодаря этому в последние годы в Европе получили широкое распространение медные вентилируемые фасады.

При этом медь пластична, легко и без напряжения деформируется, что дает возможность создания очень сложных, пространственно разнообразных и любых необычайных архитектурных форм. Зооморфные проекты, использующие медь и ее сплавы, в современной архитектуре уже стали своеобразным биологическим барокко.

Пластичность меди позволяет создавать разнообразные по фактуре и стилистике перфорированные и обладающие внутренним объемом плоскости и элементы облицовки. Их использование, особенно

профилированных сеточных конструкций дает поистине уникальные возможности игры света и тени в архитектурных объемах, как никакие другие конструкции.

Веселье разноцветных крыш создает приподнятое настроение. Сама природа расцвечивает медь в разноцветную палитру: пыль веков оседает патиной на медной кровле, поэтому так строго и благородно смотрится медь на здании. Молодая медь весело и задорно блестит на крыше ярко-красным цветом. Та, что постарше, отдает темно-коричневым благородством и сдержанностью. А зеленоватая седина выдает мудрость прожитого.

Естественное цветообразование, которое дает медная патина, дополнилось в XX веке технологиями придания меди различных стабильных цветов, выходящих за ее естественный спектр: белого, синего, золотого и т.д. Обработка специальными химическими составами, позволяет просто «живописать» по ней, создавая крапчатость и неравномерность окраса. В сочетании с объемно-структурированной поверхностью это весьма разнообразит возможности декора.

Даже сфера функционального применения меди в последнее время расширяется, например в качестве облицовочного и плакирующего материала. Это позволяет не только защищать строительную конструкцию от неблагоприятных воздействий, но и проводить реставрацию и восстановление старых и наиболее ценных зданий и исторических памятников.

Медь оказывает бактериостатическое действие, позволяя сочетать декорирующие, функциональные и [противомикробные](#) свойства медных поверхностей внутреннего дизайна и оборудования зданий. Это дает новый взгляд на проектирование любых поверхностей касания человеком. Особенно актуально такое использование в общественных зданиях, местах большого скопления людей и больницах.

Общеизвестно, что радиоизлучение Земли превосходит таковое даже у многих звезд. Медные фасад или кровля оказывают экранирующее действие от перенасыщенного радиоэфира. Медь полностью природный материал и не вызывает аллергических реакций.

Сегодня медь самый востребованный материал декоративного оформления фасадов и иных некровельных поверхностей зданий в Европе. Не умалились и традиционные сферы применения меди для кровли, водостоков и декорирующих элементов. Особенно в малоэтажном строительстве, где крыша составляет значительную долю зрительного восприятия здания, а водостоки, выполненные в едином стилевом решении, придают архитектурную законченность.

[Медные трубопроводные системы](#) и теперь, не смотря на обилие других материалов, составляют большую часть инженерных коммуникаций зданий в Европе и Северной Америке. А использование меди для качественных электрических сетей самоочевидно. Она единственный материал для кровли и декора, который только улучшается с возрастом.

Современное развитие выдвигает требования создания энергоэффективного дома. Создание таких зданий невозможно без использования энергии окружающей среды. Высокоэффективные системы отопления на основе «тепловых насосов» и соляные системы нагрева воды основаны на медных системах. Так же как и кондиционирование энергоэффективного дома.

Все инженерные системы и строительные элементы зданий из меди имеют продолжительность существования, сопоставимую со временем жизни здания. И что немаловажно, требуют на поддержание своей эксплуатации незначительных средств. Превзойти медь по совокупности параметров «долговечность - эксплуатационные расходы - надежность» крайне трудно.

В современном обществе, когда к экологии и природным ресурсам необходимо бережное отношение, большое значение имеет использование экологически безопасных материалов, не наносящих ущерба

окружающей среде и допускающих повторное применение. И здесь медь вне конкуренции. Более 80% меди в мире идет в повторную переработку.

Как Феникс восстающий из пепла, древняя медь каждый раз восстает в новом качестве и применении в архитектуре и строительстве нового времени, обогащая архитектурную фантазию своей невероятной красотой, даря надежность и функциональность, и оставаясь вечно молодой и востребованной.

Медь

Медь - это тяжелый, мягкий и ковкий металл красноватого, в изломе розового цвета с ярким металлическим блеском. Медь химически стабильна и реагирует только с сильными окислителями - кислородом, концентрированными кислотами и т.д. Поэтому в природе встречаются самородки, хотя обычно медь встречается в минеральной форме оксидов, сульфидов и карбонатов.

На воздухе металлическая медь покрывается пленкой окислов и иных соединений, называемой патиной. Образование патины идет вначале со скоростью 1-2 микрона в год. Со временем этот процесс затухает и в течение 30 лет полностью прекращается. Патина является стабильным и прочным материалом, который дополнительно защищает медь от коррозии.

Высокая химическая стойкость меди, защищающий ее слой патины - все это дает для современной кровельной и облицовочной меди (толщина 0,5мм-1мм) срок службы не менее 100-150 лет. Можно сказать, что под патиной медь неуязвима, так как она полностью защищает ее от атмосферных воздействий. Из кровельных материалов у меди один из самых длительных сроков эксплуатации.

Химический состав и механические параметры меди для кровельных работ определяются российским ГОСТ 1173 и европейским EN 1172. Температура плавления меди - 1083°C. Опыт показывает, что это является преимуществом, поскольку медное покрытие оказывает хорошее сопротивление огню, препятствует распространению возгорания. Плотность 8.93 кг/м³.

Достаточная прочность позволяет использовать для кровли и облицовки лист толщиной всего 0.5мм-1мм, в результате собственная масса медной кровли или наружной обшивки стен низка, что дает возможность для снижения затрат при сооружении несущих конструкций. Пластичность меди очень высока - модуль упругости - 132кН/мм². Это делает ее самым подходящим материалом для покрытия поверхностей сложной формы.

Технически выпускают медь мягкую (R220, М), полутвердую (R250, ПТ) и твердую (R290, Т). Для сложных крыш, где необходим изгиб листов, оттяжка швов, окладка свода и другие сложные переходы, лучше использовать мягкую медь (R220). Для сплошной плоской крыши или облицовки стен рекомендуется медь средней жесткости (R250).

Высокая пластичность меди дает легкость работы с ней, как с материалом. Позволяет соединять листы кровли двойным фальцем, что дает 100% гарантию герметичности и позволяет устраивать кровли с углом наклона до 3-5%. Медным листом или лентой можно легко покрыть поверхность любой сложности и формы. Но из-за этого она требует сплошного подстилающего слоя - иначе со временем обрешетка «проявится».

Медь как металл, обладает пожарной стойкостью, не хрупка на морозе. Но не надо забывать про гальваническую совместимость - весь крепеж и доборные элементы обязательно должны быть медные или из медных сплавов. Эксплуатация медных поверхностей здания практически не требует расходов. Новая медная кровля или фасад не требуют ухода и наблюдения, их не надо красить.

У меди высокая ремонтпригодность, она прекрасно поддается пайке и сварке. При ремонте любые механические повреждения легко устраняются пайкой или наложением заплат, без необходимости менять

весь лист кровли или панель фасада. Со временем место ремонта совершенно сливается с фоном всей поверхности.

Пatina

Особенностью меди является то, что на поверхности образуется плотная пленка продуктов коррозии - патина. Состав и цвет патины слегка отличается в зависимости от установки и окружающей среды и формирует химически стабильный защитный слой. Но в целом она соответствует естественному состоянию меди в природе. При механических повреждениях эта поверхность регенерирует сама.

Пatina - не «ржавчина». В отличие от нерастворимых меднозакисных солей, формирующих патину, настоящая медная «ржавчина», является смесью растворимых в воде соединений. Например растворимые продукты коррозии меди образуются при реакции с уксусной кислотой, и постоянное воздействие уксусной кислоты на медь приведет к разрушению медного изделия.

Цвет меди изменяется начиная с момента изготовления. В начале из-за образования окиси меди розового цвета, поверхность металла ярко-красная и блестящая. Затем под действием кислорода возникает пленка из окиси меди черного цвета - медь тускнеет, становясь матовой. Полосы, следы и отпечатки пальцев пропадают в течении нескольких недель. Из-за увеличения толщины черной окиси меди цвет мутнеет, становясь бронзовато-коричневым, а потом антрацитово-черным.

Затем на поверхности оксида меди образуются меднозакисные соли, придающие ей сине-зеленый или зеленый оттенок, пока со временем она не станет полностью зеленой. Слой меднозакисных солей на оксидной пленке - это и есть патина, закрывающая чистую медь. В зависимости от экологии и химического состава атмосферы ее формирование занимает от 8 до 30 лет, и ее оттенок во многом зависит от окружающей среды.

На вертикальных поверхностях, например облицовка фасада, патина имеет темно-коричневый или даже угольный цвет, «нормальная» зеленая патина на ней не образуется (бронзовые памятники зеленеют обычно сверху). В ряде местностей патина может иметь голубоватый оттенок. Необходимо учитывать, что некоторые меднозакисные соли могут смываться с поверхности меди, окрашивая другие материалы.

Поэтому протечки с кровли и других медных поверхностей могут привести к окрашиванию или повреждению соседних конструкций и поверхностей. Особенно если они из других металлов. Если эта вода затекает в относительно высокопористый бетон или оштукатуренные стены, они промокают и окрашиваются в сине-зеленые цвета. Этого можно избежать качественным монтажом и тщательным планированием.

Многие хотят видеть уже в период строительства те оттенки цвета, которые образуются значительно позже, через несколько лет или десятилетий. Для этого многие компании производят патинированную медь коричневого, черного или сразу зеленого цветов. Можно патинировать уже установленную медь, нанося на нее реагент, вызывающий должную реакцию. Более того существуют медные материалы с другими цветами, которые не свойственны натуральной меди.

МЕДНАЯ КРОВЛЯ

Утилитарно крыша - верхняя часть строения для защиты от дождя и снега. В жарком и засушливом климате распространена плоская крыша, а в Европе в более прохладном и дождливом - скатная. Со временем скатная крыша становится отдельным конструктивным элементом, появляется потолок, образующий чердак. И уже в эпоху готики крутая скатная крыша становится доминантой в архитектурном облике зданий и городов.

В эпоху возрождения крутизна крыш уменьшается и увеличиваются габариты помещений. В 1640 году

француз Ф. Мансара использует чердачные помещения в жилых целях, и с тех пор чердачный этаж получил название «мансарда». В эпоху классицизма и ампира уклон крыш резко снижается и она превращается в утилитарную необходимость, а композиционная роль переходит к фасаду здания. XX век и индустриальное домостроение казалось бы свели архитектурное значение крыши к нулю.

Но развивающееся индивидуальное и малоэтажное строительство возрождает востребованность крыши как архитектурного элемента зданий. Растет и функциональное разнообразие крыш. В 18 веке К. Рабитц (автор известной сетки «рабица») в Берлине соорудил крышу-сад. В 20 веке Ле Корбюзье сделал эксплуатируемые крыши программным элементом современной архитектуры.

Поэтому можно с уверенностью смотреть в будущее, которое будет нас радовать разнообразием и красотой кровель. Никогда на рынке не присутствовало такое количество кровельных систем и материалов как сейчас. Однако классику жанра, медь - никто не отменял. Медная кровля, помимо прочего красива сама по себе, недаром так любят с ней работать архитекторы.

Существует много старинных зданий с вековыми элементами из меди. Кровле, из кованных вручную медных листов, толщиной до 4 мм, католического собора в Хильдесхайме (ФРГ) уже свыше 700 лет. Исследования медных кровель 18 века в Европе показывают, что теоретически они прослужат до 1000 лет. Длительный опыт использования привел к традиции широкого применения меди в Западной Европе и Скандинавии. А в России это видно по куполам православных храмов.

С учетом существующих современных видов кровельной меди и способов ее укладки - ни одна крыша не будет похожа друг на друга. В последнее время стали использовать медную штучную черепицу, что позволяет создавать разнообразные чешуйчатые крыши. Разнообразие видов, фактур и стилистики некровельных поверхностей и фасадов из меди уже не поддается описанию. Для индивидуальных проектов, производители выпускают медь и медные панели по заказу архитекторов.

Долговечных и надежных металлических фальцевых кровель только две: медь и цинко-титан. Но цинко-титану еще требуется доказать опытом эксплуатации, что он не случайно попал в кровельную классику. А грамотно спроектированная и смонтированная медная кровля навсегда избавляет от необходимости о ней заботиться.

Доказанный срок службы такой кровли (при толщине кровельного листа 0,6-1мм) составляет от 100 до 150 лет, в том числе в условиях Скандинавии. И это естественно, ведь медь благородный, хотя и не драгоценный металл. Она слабо корродирует, а продукты коррозии образуют на ее поверхности защитную патину. И дело не только в беспрецедентной долговечности самого металла.

Пластичность меди позволяет применять соединение двойным фальцем, дающим повышенную герметичность и надежность. Легкость обработки, применение специализированного инструмента, в том числе закаточных машинок приводит к уменьшению трудоемкости и сокращению сроков работы, а следовательно к существенному снижению затрат на монтаж.

Фальцевание и подвижные клеммеры позволяют уложить все покрытие кровли без единого отверстия, то есть монтаж медной кровли осуществляется идеально. Чего не скажешь о металлочерепице и других листовых штучных материалах, для крепления которых необходимы сквозные отверстия или жесткого металла, не позволяющего применить двойной фальц.

Количество швов в современной медной фальцевой кровле намного меньше, чем в других видах металлических кровель. В силу своей пластичности медь поставляется в рулонах, и кровельный лист-карт может быть длиной до 15 метров. Поэтому количество поперечных швов уменьшается в разы, а надежность и герметичность кровли возрастают.

Эксплуатационные расходы качественного изделия существенно ниже, чем у менее надежного или с меньшим сроком службы. Отпадает необходимость контролировать техническое состояние кровли и заниматься (как обычно в самый неподходящий момент) ее ремонтом. «Горечь потерь качества отравляет сладость дешевизны». Прижимистая Европа, где любят считать деньги, давно сделала свой выбор.

Немаловажна и эстетика, особенно это важно для небольших зданий, у которых визуально крыша составляет значительный объем и формирует восприятие дома в целом. А так как медь широко используется как декорирующий материал, то решенные в едином стиле кровля, желоба, воронки и водосточные трубы, создают чувство завершенности и цельности восприятия всего здания как единого ансамбля.

Не смотря на относительно недавнее возвращение меди в российскую архитектуру, на строительном рынке уже присутствуют наши фирмы, обладающие достаточным опытом монтажа медных кровель. Естественно, доверять проектирование и монтаж кровли лучше специалистам. В этом случае будут правильно подобраны материалы и комплектующие, грамотно установленная кровля обеспечит вентиляцию подкровельного пространства, защитит от теплопотерь и образования конденсата.

Следует также иметь в виду, что фальцевая кровля относится к объектам ручной работы, где важную роль играет мастерство и навык. Медь требовательна и не терпит «халтуры», зато при качественной работе радует глаз и исключительно надежна в эксплуатации. Хороший кровельщик всегда очень хороший жестянщик и обладает художественным чутьем.

Строительная физика

Крыша должна надежно защищать здание от внешних неблагоприятных воздействий: атмосферных осадков, ветра, механических нагрузок, солнечной радиации, изменений температуры, водяного пара, агрессивных химических веществ, насекомых и микроорганизмов.

Защиту от осадков выполняет самый верхний слой крыши - кровля; ее задача не пропустить воду внутрь здания. Для облегчения стока крыше придают уклон. В этом случае кровлю можно делать не герметичной, а набирать из отдельных штучных материалов (черепица). В особо неблагоприятных случаях под кровлей делают дополнительный слой гидроизоляции. На плоских крышах мягкая кровля представляет сплошной герметичный ковер. Для защиты стен и фундамента, воду со скатов крыши водоотводы направляют в ливневую канализацию.

Снег вынуждает повышать прочность крыши и увеличивать ее уклон для облегчения схода снега. На скатную крышу желательно устанавливать снегозадерживающие элементы, не позволяющие сходить снегу лавинообразно. Сосульки, а особенно наледь также добавляют хлопот, хотя сейчас появились антиобледенительные системы.

Действие ветра на здание порождает силу стремящуюся оторвать крышу (аналогично подъемной силе крыла). Особенно оно возрастает, если открыты двери и окна с подветренной стороны или есть щели в конструкции. Для уменьшения риска повреждения кровли, основание крыши делают как можно герметичнее. А в ветреных районах применяют дополнительное крепление кровли к основанию.

В результате крыша должна обладать достаточной механической прочностью как для постоянной нагрузки - вес кровли и самой конструкции, так и для переменной - снег, ветер и т.д. Это достигается выбором оптимальной конструкции, расчетом несущей части и подбором соответствующих материалов.

Различные материалы обладают неодинаковой устойчивостью к солнечной радиации. Полимерные материалы и кровли на основе битумов стареют под действием ультрафиолетового излучения. Химические красители выцветают. Натуральные материалы, металлы, керамика не чувствительны к солнечной радиации.

Температура кровли может колебаться от +80°C в жаркий летний день, до - 40°C в зимнюю морозную ночь. Суточные колебания температуры могут достигать величины в 10-15°C. Температура кровли может быть неоднородной из-за ветра и неравномерного нагрева солнцем. При этом температура в помещении всегда должна оставаться в пределах 20°C.

Поэтому материал кровли должен выдерживать такие температурные нагрузки, исполняться из однородных материалов, имеющих одинаковый коэффициент теплового расширения. Крыша должна иметь теплоизолирующий слой, не впитывающий влагу, чтобы защитить помещение летом от жары, а зимой от холода.

Из-за жизнедеятельности людей в жилых помещениях образуется водяной пар. Поднимаясь вверх, он конденсируется в подкровельном пространстве, разрушая элементы крыши и резко снижая ее теплоизолирующие свойства. Для предотвращения этого используют пароизоляцию, уменьшающую проникновение пара в теплоизоляционный слой. А летом удаляют всю накапливающуюся за зиму влагу с помощью вентиляции.

Вблизи крупных или химических предприятий, а также в крупных городах в воздухе находится много химически агрессивных веществ, могущих оказать пагубное воздействие на материал кровли. Смог, кислотные дожди, сероводород или углекислый газ; нужно при выборе материала кровли учитывать их стойкость к данным факторам.

При использовании деревянных конструкций при устройстве крыши, особенно в условиях повышенной влажности, нужно учитывать что насекомые и микроорганизмы могут пагубно воздействовать на древесину. Для защиты применяются соответствующие пропитки.

Таким образом, в конструкции крыши должны быть следующие элементы: кровля, гидроизоляция (пологая крыша), теплоизоляция, пароизоляция и основание. Обязательно предусмотрены меры вентиляции для удаления излишков влаги. Данные элементы могут варьироваться в зависимости от типа здания.

На практике это привело к созданию двух основных типов крыши: вентилируемой и невентилируемой. В вентилируемой крыше влажный воздух пропускается в конструкцию, но удаляется из нее через воздухопроводы между изоляционным слоем и кровлей вентилирующимся коньком. Для нормальной эксплуатации вентилируемая крыша должна быть тщательно спроектирована и смонтирована.

В невентилируемой крыше проводят дополнительную пароизоляцию, например фольгой. Поэтому она менее сложна в устройстве и эксплуатации. Но повреждение паронепроницаемого слоя приводит к более серьезным повреждениям, чем в вентилируемой крыше.

Кровельная система

Для формирования кровли существует в принципе два способа. Поверхность кровли формируется из отдельных штучных элементов, посредством их определенной укладки, обычно внахлест: например черепичная кровля. Она широко применяется и в особых комментариях не нуждается. Другой способ заключается в создании единой герметичной поверхности кровли из листового металла либо мягкой кровли из рулонного материала типа рубероид.

Фальцевыми называют кровли из листового или рулонного металла, отдельные элементы которой (картины) присоединяют друг к другу сращиванием с помощью замкового шва, который называют фальц. Он представляет собой загиб краев пластин металла либо однократный либо двойной. Картина - это элемент кровельного покрытия, у которого кромки подготовлены для фальцевого соединения.

Сплошной ковер металлической кровли, крепится к основе неподвижными держателями- кляммерами,

фиксирующимися в фальце. Толщина листов современной кровли колеблется от 0,5 до 1 мм, что позволяет использовать рулоны. На практике наиболее часто применяются два вида соединений: стоячий фальц и лежачий фальц, также они бывают одинарные и двойные. Боковые длинные края полос, идущие вдоль ската соединяются стоячими фальцами, а горизонтальные — лежачими.

Фальцы выполняются либо вручную специальным инструментом, либо специальными закаточными машинками. Сейчас появилась еще одна разновидность фальцев - самозащелкивающиеся. В этом случае картины соединяют друг с другом без применения инструмента. Двойной фальц сложнее в изготовлении, зато обеспечивает повышенную герметичность. А использование рулонных металлов в разы уменьшает количество поперечных швов на кровле.

Фальцевый метод формирования кровли позволяет создать полностью герметичную поверхность. Сложность фальцевой кровельной конструкции заключается в большом количестве «скрытой работы», ошибки в которой проявятся только в эксплуатации. Поэтому очень важно, чтобы монтаж осуществлялся квалифицированными кровельщиками.

Особенности монтажа

Российские кровельщики научились умело обращаться с металлической кровлей (оцинкованная сталь) и постигли все тонкости ее проектирования и монтажа. Работа с медью отличается от работы с оцинкованной сталью принципиально следующим:

Медь более мягкий, а потому более легкий в обращении материал. Требует ровной и прочной основы для предотвращения «проявления» обрешетки на кровле с течением времени.

Медь имеет большой коэффициент теплового расширения, что требует применения скользящих кляммеров (держателей) и других способов обеспечения подвижности кровли.

Медь благородный металл. Противопоказан прямой контакт с другими металлами во избежание их ускоренной коррозии. Поэтому вся фурнитура и аксессуары должны быть только медными или из медных сплавов. Уже бывали случаи использования стального крепежа: медь его очень быстро «съедала» и под воздействием ветра кровля с крыши улетала.

Главной особенностью медной кровли является то, что металлические кровельные листы никогда не прикрепляются неподвижным способом к основе. Использование специальных подвижных кляммеров и изготовление фальца с зазором между полотнами картин позволяет обеспечить компенсацию температурного расширения медной кровли всей крыши (в условиях России перепад температур до 100°C).

Подвижные кляммеры состоят из двух частей, которые могут перемещаться относительно друг друга. Неподвижная часть кляммера прикрепляется к основе медными гвоздями в месте соединения картин, а подвижная часть вставляется и зажимается в фальце. Это обеспечивает свободное продольное перемещение кровли.

При наклаывании полос или картин, между ними оставляется зазор в несколько миллиметров, что позволяет кровле осуществлять поперечное тепловое движение, не отрывая кляммеры от основы. В результате кровля имеет возможность теплового расширения по всем направлениям без потери герметичности и развития усталостных напряжений металла.

Имеется несколько разновидностей фальцевых соединений. Пластичность меди позволяет применять двойной фальц, дающий герметичное соединение. На практике наиболее часто применяют два вида соединений: стоячий фальц и лежачий фальц с планками. Кровля со стоячим двойным фальцем может применяться даже к скатам с уклоном в 6-7%. Поперечные швы делают только лежачим фальцем. Имеются

еще, менее распространенные фальцевые соединения.

При соединении лежачим фальцем с планками картины не соединяются непосредственно между собой. Между ними находится прикрепленная к основе рейка. Для соединения разделенных рейкой картин сверху на рейку накладывают планку, которая скрепляет между собой картины с образованием двух фальцевых швов. Это решение более надежно, чем стоячие фальцы, так как место соединения располагается на уровне рейки, то есть выше уровня воды, и кровля может иметь уклон в 3%.

Крыши с очень сложной формой могут быть относительно легко покрыты кровлей с соединением стоячим фальцем. В результате получится однородная картина, где панели будут не очень сильно выделены. Кровельщик очень высокой квалификации, может формировать кровлю со своим, оригинальным, характером рисунка картин.

Для формирования кровли из штучных элементов выпускают различные виды гонтов (чешуй) и даже панели металлочерепицы из меди. Особых принципиальных отличий в работе они не имеют, кроме безусловного использования медного крепежа. И допускают меньшую квалификацию монтажника.

Сочетаемость с другими материалами

При дизайне и строительстве возникает задача максимального продления срока службы всех конструктивных элементов и уменьшения риска повреждений. Медь при наличии влаги вступает в электрохимическую реакцию с другими металлами, что приводит к их порче. Поэтому для монтажа медной кровли используются только медные планки, болты, гвозди, кронштейны, желоба. Возможно использование медных сплавов или нержавеющей стали.

При соприкосновении разных металлов обязательно требуется вставлять разделитель, например при сочетании алюминиевого окна с медным наружным подоконником. Также при необходимости ставить вместе медь и цинк или оцинкованную или простую сталь, нужно применять долговечный, стойкий и нейтральный разделитель.

Необходимо чтобы вода стекающая с медных пластин не попадала на цинк. Ранее такой же запрет распространялся на алюминий, но согласно последним исследованиям, алюминий с оксидным покрытием в 20 микрон устойчив к водным растворам медистых соединений. Стальные материалы не должны располагаться над медными поверхностями, так как ржавчина смываемая на медь, приводит к образованию ржавых пятен.

Медь устойчива к традиционным связующим материалам, таким как гипс, известь, цемент. Но попадание извести или цемента может привести к окрашиванию медной поверхности. Такие пятна удаляются механическим способом. Битум, окисляющийся на воздухе, приводит к образованию агрессивных кислот, которые вступая в контакт с вышележащими медными пластинами в некоторой степени негативно воздействуют на них.

Экономичность

Расчет на применение меди показывает, что разница в затратах на обустройство медной и другой кровли составляет 1-2% от сметы строительства для 3-4 этажного дома. А с ростом этажности эта разница еще меньше. По данным риэлторов вложения в медную кровлю, при продаже дома окупаются как минимум в 2-3 раза, так как стоимость дома с медной кровлей повышается примерно до 15%.

Расходы на содержание и ремонт здания растут с течением времени и в конце концов становятся существенными. Обычная кровля уже через 5 лет требует как минимум косметического ремонта. Кровельная

медь полностью окупает себя, в сравнении с другими кровельными материалами уже через 30 лет. Срок эксплуатации медной кровли сопоставима со сроком жизни здания, а самое главное не требуется проведения никаких технических работ после установки.

ФАСАДЫ

Тяга к прекрасному - естественное стремление человека. Облагораживание места обитания и жилища, зодчество известно с древнейших времен. Недаром из семи чудес света Древнего Мира, два из них: храм Артемиды в Эфесе и Мавзолей в Галикарнасе в чистом виде произведения архитектуры. Эстетическое значение архитектуры в строительстве было осознано и оценено.

Прекрасные здания становятся украшением городов, памятниками целых исторических эпох и даже национальными символами. Здания индивидуальной архитектуры либо радуют наш глаз, удивляя или восхищая, либо вызывают яростное неприятие, но никогда не оставляют равнодушными. А вот обычные дома, по меткому выражению А.В.Гоголя - «гражданской архитектуры» радуют не всегда.

В XX веке Генри Форд подсказал общее решение. Используя серийное производство элементов и комплектующих, промышленное домостроение резко увеличило доступность жилья. А вот перевести на промышленные рельсы декоративное и композиционное оформление зданий удалось далеко не сразу. Банально, но как тут не вспомнить комедию «С легким паром!» К счастью развитие науки идет рука об руку с промышленным.

XX век прошел под флагом поисков новых материалов, строительных систем и технологий. И XXI век мы встречаем уже с разнообразнейшими способами возведения и отделки зданий. Технологический рывок позволил предложить большое разнообразие отделочных и облицовочных материалов и способов их применения. Доступность материалов, легкость их применения и монтажа позволяет практически любому строящемуся зданию придать индивидуальный и даже экстравагантный облик.

Мечта о собственном замке у излучины реки сейчас доступна как никогда. Для этого не обязательно выкупать архитектурные останки былых времен или вести строительство из замшелого булыжника. Отделка соответствующими декоративными материалами позволит добиться полной имитации, при использовании современных строительных материалов, как и комфорта в здании.

Раньше отделка здания или фасада были длительными и затратными. Появившиеся в конце XX века навесные фасады, по сути являются высокотехнологичными нововведениями в строительстве. Это позволяет быстро и качественно изменить не только теплоизоляцию и внешний вид вашего дома, но и архитектуру здания. Относительная легкость монтажа позволят даже следовать за изменениями моды, меняя со временем внешний облик дома.

И вот тут как нельзя кстати пришлась медь. Веками проверенный, долговечный и очень красивый материал с большой охотой используется в отделке вентилируемых фасадов. Развитие технологий позволило расширить цветовую гамму облицовочной меди. В Европе это самый распространенный материал декора фасадов и облицовки зданий.

Основное отличительное достоинство медных навесных вентилируемых фасадов - это надежная и долговременная эксплуатация в местах с большими годовыми и суточными колебаниями температур и высокой влажностью, в отличие от традиционных фасадных систем. Сегодня в России наработан опыт применения вентилируемых фасадов практически для всех типов зданий.

Отделка фасадов ныне - это не только модная и престижная тенденция, но и выгодное предприятие. Московские риэлтеры заявляют, что фасадная отделка здания повышает его рыночную стоимость в среднем на

15 - 23%. А возрастание общих затрат на постройку дома при этом составляет не более 5%. Ликвидность домов, не имеющих своего архитектурного облика, существенно ниже.

Сегодня серьезные проекты фасадов могут быть сложнее, чем проекты целых зданий, а стоимость достигать сопоставимой со стоимостью здания величины. По параметрам энергосбережения, обслуживания и ремонта такой фасад может оказаться определяющим фактором при суммарной оценке стоимости владения.

В случае обновления здания старой постройки, создания фирменного стиля, вентилируемый фасад один из наиболее технологичных и экономичных способов отделки, одинаково подходящих как для строительства новых зданий, так и для реконструкции старых.

Фасадные системы

В отличие от традиционных, навесные вентилируемые фасады в России стали использоваться относительно недавно, хотя в Европе они используются около 40 лет. Сейчас система навесных вентилируемых фасадов, является наиболее перспективной технологией отделки. Наличие большого количества разнообразных по цене и фактуре материалов, позволяет значительно повысить архитектурные достоинства зданий.

Современная волна интереса возникла еще в середине 1940-х годов в Скандинавии. Исходная идея была проста - защитить мокнущую от дождей стену водоотталкивающим экраном с зазором для естественной вентиляции для просушки стен. С тех пор идея технологически усложнилась так, что теперь проектирование и установка вентфасадов выделяется в отдельную отрасль, которой занимаются специализированные фирмы.

Навесной вентилируемый фасад представляет собой конструкцию, состоящую из материалов облицовки и под облицовочной конструкции, которая крепится к стене таким образом, чтобы между защитно-декоративным покрытием фасада и стеной оставался воздушный промежуток.

Вентилируемые фасады допускают дополнительное утепление наружных конструкций, что особенно важно в условиях России. При установке теплоизоляционного слоя на стену вентиляционный зазор оставляется между облицовкой и теплоизоляцией.

Наличие воздушного зазора в вентфасаде принципиально отличает его от других типов фасадов. За счет разницы температур с внешней и внутренней сторон ограждающей конструкции возникает перепад давления и как следствие восходящий воздушный поток. В результате несущая стена и утеплитель избавляется от конденсата и атмосферной влаги, при этом минимизируются потери тепла в утеплителе.

Жарким летом вентилируемая фасадная конструкция служит солнцезащитным экраном, препятствуя проникновению тепла через наружную стену. Зимой она защищает конструкцию здания от осадков и ветра, выравнявая температурные колебания массива стен, защищая от попеременного замерзания-оттаивания.

Отделка фасада здания, особенно вентилируемыми навесными системами имеет множество преимуществ перед другими технологиями:

- высокоэффективная термоизоляция — снижение затрат на работе климатического оборудования, уменьшение на 30% энергии на отопление;
- улучшение звуко- и шумоизоляции;
- длительный безремонтный срок службы вентилируемого фасада (не менее 50 лет), медь - более 100;
- лучшая защита от воздействия агрессивных сред и переувлажнения несущих стен и конструкций;
- простота и удобство монтажа в любое время года;

- гармоничное сочетание различных материалов и фактур;
- разнообразные варианты дизайна.

Вследствие жестких условий эксплуатации облицовочных материалов, к ним предъявляются особые требования по влагостойкости, негорючести, стойкости к агрессивным химическим веществам и долговечности. Поэтому уже все доказавшая медь одной из первых стала использоваться для облицовки фасадов. А учитывая потрясающее цветовое и фактурное разнообразие, становится понятно почему так много становится меди на фасадах.

Медные фасады хорошо вписываются в динамичный современный пейзаж. Будучи природным материалом, медь хорошо сочетается с такими строительными материалами как камень, кирпич, стекло и дерево. Соответственно этому разработаны фасадные элементы применяемые в облицовке и декорировании зданий. Обычно используется готовый строительный элемент — это позволяет минимизировать затраты на монтаж и делают строительство более эффективным.

К стандартным медным элементам относятся:

Панель - фасадный элемент, изготовленный из листа, в виде определенного профиля. У него отсутствуют ребра жесткости, что удешевляет конструкцию, но требует определенной системы крепления. Между собой панели скрепляются через пазы.

Гонт (чешуя) - система облицовки фасада по кровельному типу, за счет наложения отдельных элементов разного размера и формы внахлест. Требует сплошной обрешетки.

Фальц - система облицовки фасада, почти полностью аналогичная кровельной, кроме того применяется угловой фальц, что в совокупности позволяет создавать правильные геометрические фигуры.

Софит - специальные потолочно-стеновые панели для подшивки обращенных вниз поверхностей. Кроме сплошных бывают перфорированные и с перфорацией по центру. Используются для облицовки фронтонных и карнизных свесов, потолков и стен.

Кассета - это изогнутая фасадная панель с ребром жесткости. Крепится с помощью стандартной подконструкции. Изготавливается индивидуально для каждого проекта с любыми размерами в пределах поставляемых медных листов и полос.

Есть примеры использования медной сетки (выштамповка из медного листа) для облицовки здания. Поэтому количество других способов оформления фасадов медью, учитывая ее пластичность и фантазию архитекторов, практически неограниченно.

ВОДОСТОКИ

Долговечность фасада, особенно декорированного, в условиях резко континентального климата России зависит от многих факторов. Многие определяет конструкция кровли, но не менее важно и устройство водоотведения. Необходимо сделать грамотный отвод осадков с кровли, чтобы они не попали на фасад, в противном случае он будет неминуемо разрушаться.

В самом простом случае вода со скатов крыши стекает непосредственно на землю. Такой водоотвод называют неорганизованным. Это приводит к повреждению частей фасада, разрушению цоколя и ускоренному износу фундамента.

Более правильный способ удаления воды с крыши - это устройство организованного наружного

водоотвода. Он состоит из ряда водосточных элементов, образующих систему сбора и сброса воды. Основные элементы водосточной системы это - желоба по периметру крыши и водосточные трубы, соединенные с желобами.

Стекающая при этом с кровли вода по желобам отводится к наружным водосточным трубам, и по ним сбрасывается в ливневую канализацию. Для умеренных широт со средним количеством выпадения осадков, установленный по периметру здания водоотвод является наилучшим решением. В этом случае организованный водоотвод значительно повышает срок службы фасада и фундамента, обеспечивая своевременное удаление осадков.

Устанавливая водоотвод придерживаются следующих условий:

- подвесные или настенные желоба устанавливают на крыши с уклоном скатов не более 15%;
- продольный уклон желобов должен быть не менее 2%;
- размер желоба зависит от наклона ската и площади основания крыши, количества и расположения водосточных труб,
- площадь поперечного сечения водосточной трубы рассчитывают из соотношения: 1,5 см² трубы на 1м² площади кровли.

Материал для системы водоотведения должен:

- выдерживать российские морозы;
- воздействие агрессивных сред и солнечных лучей;
- не требовать обслуживания во время эксплуатации;
- иметь привлекательный и эстетичный вид.

Несомненными преимуществами медной водосточной системы является:

- высокая прочность, она выдерживает нагрузки от снега и льда;
- рекордная долговечность, так как медь не ржавеет, а патина является дополнительной защитой от коррозии;
- медные трубы выдерживают как минимум одно-двухкратную заморозку в них воды без разрушения;
- водосливная система из меди герметична, особенно с применением пайки, что гарантирует защиту фасада от протечек;
- не требует ухода, только раз в год удалить из водосточных желобов попавшие туда листья;
- современный дизайн и цветовая палитра меди превращают водосточную систему в декоративный элемент, могущий гармонично дополнять облик здания.

Использование медного водоотвода в комплексе с медной кровлей, а также иными декоративными элементами создает законченный архитектурный ансамбль. Хотя эстетика меди самодостаточна, она хорошо смотрится с любым природным материалом.

О.Э. Вернер, Москва, 2011