



**KTM**

[www.KTM-2000.com](http://www.KTM-2000.com)



**KTM**

Начиная с 2000 года наше предприятие, СП «КТМ-2000» ООО, занимается вопросами обработки алюминиевых профилей. За прошедший период накоплен колоссальный опыт по декорированию и механической обработке алюминиевых сплавов. Это позволило нам в 2012 году запустить в эксплуатацию современнейшую линию по нанесению анодных покрытий.

На площадях нашего завода мы собрали новейшие технологии в области гальванических покрытий алюминиевых сплавов, систем автоматического управления и контроля за технологическими процессами со всего мира. Все технологические процессы были разработаны немецкими экспертами. Нами применяются только импортные химикаты фирмы Chemetall (Германия) и на сегодняшний день компания «КТМ-2000» имеет самую современную в Республике Беларусь линию по анодированию алюминиевых сплавов.



#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ:**

габариты обрабатываемых профилей и деталей	до 3×1,4×0,25 м (max 3,1×1,44×0,28 м)
толщина покрытия (зависит от пожеланий заказчика)	от 5 до 25 мкм
мощность линии	600 тонн/год
анодирование в различные цвета	
способы окрашивания	электрохимический, химический, DigitELOX

[www.KTM-2000.com](http://www.KTM-2000.com)



Высокопроизводительное автоматическое оборудование позволило не только анодировать собственную продукцию — отделочные профили для напольных покрытий и интерьеров, но и начать работу по оказанию услуг по нанесению защитно-декоративных покрытий для сторонних заказчиков.

Свойства анодных покрытий на алюминий обладают рядом уникальных характеристик. Это позволяет рассматривать анодированный алюминий в качестве возможной замены многих видов материалов.

В связи с этим области применения анодированного алюминия очень разнообразны:

- для изготовления архитектурных конструкций;
- для облицовки фасадов зданий, крыш, навесов;
- в типографии для изготовления пластин печатных столов;
- в рекламе (вывески, таблички, шильды, рекламные профили);
- для изготовления раздвижных систем, а также их направляющих;
- в автомобилестроении;
- для производства мебели;
- в изготовлении мебельной и столярной фурнитуры;
- в производстве корпусов для различных бытовых и промышленных приборов;
- для изготовления осветительного оборудования;
- энергетическое оборудование (охлаждающие радиаторы, элементы солнечных батарей);
- измерительный инструмент (уровни, линейки, правила) и др.

В 2014 году на СП «КТМ-2000» ООО освоено новое направление — анодирование алюминиевых кассет и листов для вентилируемых фасадов.

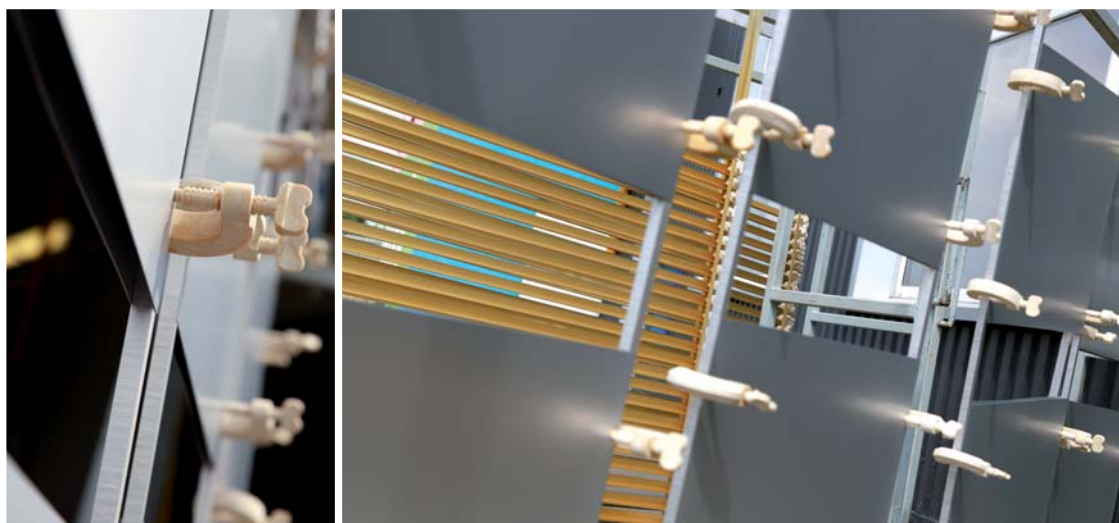
# ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА АНОДИРОВАННОГО АЛЮМИНИЯ

- Материал **экологически чистый**, без примесей тяжелых металлов.
- Высокая **устойчивость к ультрафиолетовому излучению**, при воздействии ультрафиолетовых лучей не выделяет вредные газы.
- Материал обладает **высокой коррозионной стойкостью**, что дает возможность применения в помещениях с повышенной влажностью. Коррозионная стойкость анодированного алюминия имеет особенно важное значение для строительства и при оформлении витражей магазинов. Гарантированная коррозионная стойкость покрытия составляет 10 лет, однако на практике доказана возможность эксплуатации покрытий в течение 20–30 лет при условии удаления атмосферных отложений через определенные периоды времени. Продолжительность таких периодов зависит от конкретных условий эксплуатации. Наиболее эффективная коррозионная стойкость обеспечивается в первую очередь соответствующей толщиной покрытия. Для бытовых конструкций (оконных рам, витражей магазинов), подвергаемых частым промывкам, иногда используют более тонкие покрытия. Минимальную толщину анодно-оксидного покрытия регламентирует ГОСТ 9.031-74 «Покрытия анодно-окисные полуфабрикатов из алюминия и его сплавов»: в помещении 9 мкм, в атмосфере сельской местности 15 мкм, в среднеагрессивной промышленной среде 21 мкм, в сильноагрессивной промышленной и приморской средах 25 мкм. Немаловажное значение имеет и эффективность уплотнения покрытия, поскольку этот процесс повышает стойкость покрытия против химического воздействия.
- Слой оксидной пленки (полученный в процессе анодирования) неразрывно связан с поверхностью, что делает **невозможным его отслаивание или появление трещин**.
- Возможность получения **матовой или глянцевой поверхности**.
- Повышенная **устойчивость к механическим повреждениям** (царапинам, потерто-стям). Обычный процесс с применением серной кислоты позволяет получить покрытия с хорошей износостойкостью. Повышение износостойкости обычно находится в прямой зависимости от толщины покрытия и качества уплотнения.
- **Не поглощает воду** и не меняет форму.
- Анодный слой является **диэлектриком**, поэтому если требуется соединить покрытую деталь с электрическим контактом, требуется сделать локальное снятие анодной пленки (механическим путем) в месте контакта. Относительная диэлектрическая постоянная составляет ~5,0–6,0 для неуплотненных покрытий, полученных в серной кислоте. Она находится в прямой зависимости от предварительной обработки, режима обработки, влажности и т. д. Влажность понижает стойкость пористого покрытия, однако это воздействие влажности в значительной степени устраняется уплотнением.
- Имеет относительно **легкий вес**, что облегчает транспортировку и эксплуатацию больших конструкций.
- Может применяться **в любых климатических условиях** от –80 °С до +100 °С. Анодно-оксидные покрытия обладают высокой теплостойкостью, они не отслаиваются и не шелушатся. При длительном температурном режиме 100 °С они могут растрескиваться, т.к. коэффициент теплового расширения составляет 20% от коэффициента теплового



расширения алюминия. Однако температура плавления оксида алюминия составляет 2050 °С, что значительно выше температуры плавления алюминия и его гидроксида.

- **Устойчив к большим нагрузкам**, что дает возможность его использования как лучшую альтернативу более тяжелым металлам.
- Материал **легко поддается обработке** под давлением, фрезерованию, гибке, сварке.
- **Длительный период эксплуатации**, нет необходимости периодического восстановления анодированной поверхности, по истечении времени материал не темнеет, не покрывается пятнами и трещинами.
- Имеет **широкую гамму цветов** анодирования (серебро, золото, шампань, бронза/копьяк, черный и многие другие), что улучшает эстетические достоинства и декоративные возможности.



# ТЕХНОЛОГИЯ DigitELOX

В 2013 году СП «КТМ-2000» ООО освоило производство листов алюминиевых анодированных с открытой порой. Сегодня одна из новейших технологий печати на металле — это цифровое анодирование DigitELOX.

DigitELOX — нанесение анодного покрытия на листовые материалы с открытой порой с последующей печатью на специальном цифровом оборудовании. Суть данной технологии печати заключается в нанесении специальных красителей на подготовленную поверхность алюминия (открытую пору) и последующее закрепление слоя краски.

Цифровая печать на анодированных алюминиевых листах позволяет добиваться перенесения текстовой информации, растровых и векторных полноцветных изображений, при этом алюминий сохраняет высокую стойкость к атмосферным осадкам, пригоден к эксплуатации практически в любых условиях, в т.ч. в странах с морским климатом. Нанесенное на поверхность алюминия изображение получается очень стойким к химическому и механическому воздействию.

Цифровая печать на анодированном алюминии набирает все большую популярность и находит новые сферы применения. По данной технологии можно изготавливать не только таблички, шильды, дипломы, вывески, но и применять в интерьерных разработках, рекламных конструкциях, в производстве фасадов зданий, делая их запоминающимися и неповторимыми.



# ТИПЫ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ

Многообразие строительных технологий и материалов позволяет сегодня Заказчику выбрать оптимальное решение при устройстве фасадов каждого конкретного объекта. Но когда речь заходит о качестве и экономической целесообразности и долговечности, наиболее оптимальное комплексное решение — навесной вентилируемый фасад.

Вентилируемые фасады, давно завоевали популярность среди архитекторов, строителей и заказчиков, так как позволяют реализовать все разнообразие архитектурных форм, расцветок и фактуры. Такие фасады резко сокращают теплопотери, улучшают звукоизоляцию, и позволяют вести фасадные работы в течение всего года, что важно для нашего климата.

Выбор той или иной системы вентилируемых фасадов в первую очередь зависит от того, какой будет применяться облицовочный материал. Многочисленные варианты облицовки (отделки) и исполнений могут затруднить этот выбор. Чтобы его облегчить, предлагаем воспользоваться следующим кратким обзором.

## АЛЮМИНИЕВЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ ПАНЕЛИ

Представляют собой сложную структуру, состоящую из двух алюминиевых листов с многослойным покрытием, соединенных с сердечником из пластикового или минерального наполнителя. Материал отличается уникальными свойствами: пластичность и прочность одновременно с легкостью. Это достигнуто благодаря сочетанию составляющих его компонентов. Именно эти характеристики позволяют применять панели при облицовке практически любых зданий. Облицовка из алюминиевых композитных панелей имеет большие преимущества в плане проектирования, придания сложных архитектурных форм зданию, кроме того панели имеют небольшой вес, хорошие акустические свойства. Материал легко обрабатывается: фрезеруется, гнётся, имеет большие размеры каждого листа. Поверхность может быть окрашена в стандартные цвета по RAL.

**Основным недостатком** алюминиевых композитных панелей является пожарная опасность. И это, пожалуй, самая серьезная проблема, связанная с композитными панелями. Еще один важный недостаток алюминиевых композитных панелей является неремонтопригодность.



## КЕРАМОГРАНИТ

Один из самых распространённых видов навесного вентилируемого фасада. Данный вид отличается простотой монтажа, широким выбором цветовой гаммы, множеством архитектурных и практических решений. Применение этого облицовочного материала обусловлено относительно низкой стоимостью (по сравнению с природным камнем) и лёгкостью обработки.

Необходимо помнить, что имеется как скрытое крепление, так и видимое крепление плитки с помощью кляммеров. Это достаточно стойкий к агрессивным воздействиям материал, легко моется, удобный в транспортировке, имеет достаточно высокий уровень шумоизоляции, влагустойчив, экологичен. Керамогранит относится к негорючим материалам, обладает низкой электропроводностью (не является проводником электричества и гасит статическое напряжение).

**Основным недостатком** является большой вес, т.к. вес диктует необходимость производить монтаж только на дорогой, мощный несущий каркас (обрешетку). Из за этой же проблемы он чаще всего применяется для облицовки только нижних этажей высотных зданий.







## ФАСАДНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КАССЕТЫ

Фасадные кассеты — объемные металлические панели — представляют собой лист, загнутый определенным образом с четырех сторон. Они не имеют стандартного размера и, как правило, их изготавливают под конкретный заказ, фасад, определенной конфигурации и цвета. Можно добиваться различных эффектов, сочетая на фасаде металлокассеты различных размеров, цветов, фактур.

Фасадные металлические кассеты выполняют из оцинкованной стали с полимерным покрытием. В качестве полимерных покрытий стальных оцинкованных листов применяются в основном: полиэстер, порошковое покрытие, PVDF. Благодаря применению системы фасадных металлокассет можно легко, быстро и экономно реализовать индивидуальные архитектурные решения.

Фасадные системы с применением металлических кассет могут быть использованы со скрытым креплением. Фасадные металлокассеты имеют небольшой вес, что позволяет использовать более легкую несущую конструкцию и уменьшить нагрузку на само здание.

Цветовая гамма и фактура поверхности ограничена только номенклатурой выпускаемых порошковых красок а качество покрытия напрямую зависит от качества подготовки металла к покраске. Металлические фасадные панели водонепроницаемы, слабо подвержены коррозии.

**Главными недостатками металлических фасадных панелей являются:**

- слабая степень теплоизоляции;
- при температурных перепадах эти панели имеют большое линейное расширение, что приводит к выгибанию лицевых поверхностей (эффект блюда);
- из за низкой упругости материала максимально возможные габариты панели: высота 900 мм, длина 2000 мм.

## ФАСАДНЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ АНОДИРОВАННЫЕ КАССЕТЫ

Являются самым передовым решением по улучшению внешнего вида зданий любых форм и конструктивных решений. Фасадные кассеты производятся под заказ, их форма и размеры определяются проектом заказчика.

Одним из самых больших преимуществ алюминиевых анодированных кассет является долговечность материала, используемого при монтаже, алюминий не подвержен влиянию внешней окружающей среды. Алюминий очень коррозионностойкий материал и изготовленные из него система навески и сами кассеты дают возможность забыть о фасадных работах на долгий срок. Кассеты из анодированного алюминия являются абсолютно не горючим материалом, ему можно придать любую форму в соответствии с геометрией здания или пожеланиями заказчика. Также фасадные алюминиевые анодированные кассеты выполняют защитные функции по отражению электромагнитных волн, материал устойчив к ультрафиолетовому излучению. Алюминиевые анодированные кассеты имеют малый вес, что в свою очередь понижает нагрузку на фундамент и несущую конструкцию, легко монтируются с минимальным количеством затраченного времени.

Анодирование готовых фасадных алюминиевых кассет является более правильным решением, чем анодирование алюминиевых листов с последующей гибкой его в кассету. Это связано с тем, что в процессе гибки листа анодированный слой может нарушаться по линии изгиба (образуются волосяные трещины) и в местах повреждения образуются очаги коррозии.



## ВЫБОР МАТЕРИАЛА ДЛЯ АНОДИРОВАНИЯ

В общем случае, чистый алюминий подвергается анодированию лучше, чем его сплавы, и при нанесении покрытий на алюминий различных марок внешний вид поверхностей заметно различается. Материалы большей частью используемые для строительных целей: деформируемые сплавы: 5251 (N4), 5005 (N41, AMг1), 6063 (HE9, АД31) и 6082 (HE30, АД35).

Выбор материала зависит от свойств покрытия, необходимого цвета и факторов коррозии. Таким образом, испытания воздействия атмосферных условий на алюминиевые кровельные материалы показали, что алюминий 99, 5% чистоты и его сплавы с магнием (Al-Mg) или марганцем (Al-Mn) имеют лучшую коррозионную стойкость, чем сплавы Al-Mg-Si, однако подобные отличия имеют тенденцию исчезать при анодировании материалов в соответствии со строительными стандартами. Сплав Al-5%Si широко используется для производства серого покрытия архитектурных деталей, а алюминиево-хромовый сплав применяется для получения желтой или золотой отделки после анодирования без необходимости окрашивания. В качестве листового проката для архитектурных изделий лучше всего использовать анодированный лист типа 5005 (AMг1).

## ВЫБОР ТОЛЩИНЫ ПОКРЫТИЯ

Какая же толщина анодного покрытия является подходящей для каждого конкретного случая? В Великобритании действует два стандарта по анодированию. BS 3987:1991 разработан специально для использования анодированного алюминия для наружного применения в строительстве. В нем указана минимальная средняя толщина покрытия 25 мкм с минимальной локальной толщиной 20 мкм в любом месте истинной поверхности.

В США для строительных работ требуется толщина покрытия 18 мкм, в большинстве европейских стран минимальным требованием является толщина 20 мкм, в засушливом южном климате иногда достаточно 15 мкм. Все эти значения были объединены в простую формулу путем присвоения климату или уровню загрязнения окружающей среды значения P и уровню влажности значения M.

$$\text{Толщина пленки в мкм} = 5(M+P)$$

Это соотношение применимо в большинстве ситуаций и в основном соответствует национальным стандартам при использовании следующих значений M и P:

Внутреннее применение; наружное применение в достаточно умеренном климате и сельском хозяйстве	P=1
Наружное применение, море	P=2
Наружное применение, промышленность	P=2
Промышленность + море: очень агрессивный климат	P=3
Исключительно суровые местные условия	P=4
Внутреннее применение в условиях повышенной температуры, наружное применение в очень сухом климате	M=0
Внутреннее применение в условиях повышенной влажности наружное применение в умеренном влажном климате	M=1
Обильные осадки; очень влажный климат (Великобритания)	M=2

Эти условия соответствуют следующим величинам минимальной толщины покрытия: 5 мкм для умеренных условий, 10 либо 15 мкм для внутреннего применения и 15, 20 или 25 мкм для жестких условий наружного применения.