

Техническое руководство по выбору и нанесению ленты

Сохраните время и деньги с помощью правильных материалов и методов

Ленты



Нанесение ленты HVMT Orange на лопатку перед напылением GF-HVOF.

Green Belting производит клеевые ленты для защиты при термическом напылении. Эти ленты должны быть разглажены и прижаты для образования хорошей адгезии между лентой и с защищаемой поверхностью.

Силиконовые адгезивы используются для термических применений по двум причинам:

1. Силиконовый адгезив обычно выдерживает продолжительное воздействие температуры 260°C.
2. Силиконовый адгезив снимается с большинства поверхностей без остатков клея.

Термические защитные ленты обычно состоят из силиконового каучука, тканого стекловолокна, металлической фольги и силиконового адгезива.

Компаунды



Защита лентой 170-10s Red и компаундом HVMC (голубого цвета) для закрытия отверстий.

Защитные компаунды состоят из 2-х разных компонентов, А и В, так что они могут оставаться стабильными в течение долгого времени. Срок хранения - 2 года.

При смешении получается мастика, которую можно использовать для:

- закрытия отверстий;
- колпачков и рукавов.

Специальные ткани



Силикон.стеклоткань S/W 35 для больших поверхностей.

Ткань, известная как термический плед/покрывало, произведенная из тканого стекловолокна покрытого силиконом. В отличие от лент, она без клеевого слоя. Благодаря этому, она может быть использована многократно. Материал подходит для периферийной вторичной защиты.

Перфорированные и Высечные элементы



Высечные элементы помогают в технологических процессах.

Перфорированные ленты - это рассеченные по лайнеру ленты, позволяющие упростить повторяющиеся операции по наклейке. Для вырубки используется плоттер. Перфорация помогает сэкономить время и деньги, увеличить точность.

Высечные элементы, или ротационная высечка используется в случае большого количества однотипных применений. Роторная высечка более экономична в случае применений более 1000 шт.

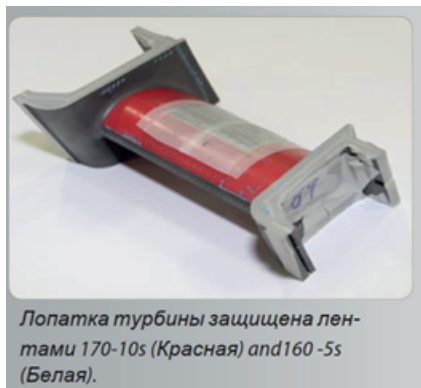
Методы и техники для получения лучших результатов

Сначала определите, какой является защищаемая поверхность, первичной или вторичной.

Первичная зона - где имеется прямой контакт с напыляемыми частицами. Именно здесь необходимо использовать качественные защитные материалы для получения точных и ровных контуров напыления. Ленты Green Belting помогают в этом.

Вторичная зона - там, где нет прямого воздействия с частицами напыления. Тем не менее, эту поверхность тоже приходится защищать от отскочивших частиц или частиц крайнего радиуса струи напыления.

Как выбрать правильные материалы для первичной защиты



Лопатка турбины защищена лентами 170-10s (Красная) and 160-5s (Белая).

Чтобы выбрать правильную защиту, необходимо подумать о следующем:

Профиль детали сложный или простой?

Простые профили легко защитить и все ленты Green Belting подойдут для этого. Зачастую, наносят 2 слоя ленты для надёжной защиты. Например, можно нанести 2 слоя ленты 170-10s YL, а лучше один слой ленты 170-20s Green или 170-20s YL. Это может снизить время на защиту и сэкономить деньги.

Сложные профили сложнее защитить. Небольшие, сложные профили требуют гибких материалов и серия лент 170-10s являются идеальным вариантом. Наиболее гибкая лента — 170-10s YL, далее идёт 170-10s Red. Если требуется гибкость и время воздействия струи небольшое — тогда можно использовать 170-10s YL. Если детали небольшие и время воздействия струи большое — тогда лучше применить ленту 170-10s Red.



Лента 170-10s (Green) сможет выдерживать пескоструйную обработку и термическое напыление.

Какими частицами осуществляется Пескоструйная Обработка?

Любое термическое напыление требует подготовки поверхности для качественного нанесения. Если используются частицы размером 60 и больше, то будет достаточно лент 170-й серии, а также силиконовой ткани и компаунда.

Если же частицы размером 46 и меньше, то рекомендуем использовать ленту 170-10s Green.

Если частицы размером 16-24 единицы, то в этом случае лучше защищать лентой HVMT Orange.

Какому типу пламени, непрерывному или периодическому, будут подвержены защитные материалы?



Компаунд HVMS используется для закрытия отверстий

Плазменное напыление - очень горячий процесс и операторы пытаются контролировать температуру разными способами. Наиболее популярный метод - постоянное движение головки совместно с движением детали (например, деталь вращается на столе, тогда как робот управляет головкой в программируемом режиме). С точки зрения защиты, должно быть ограничено время экспонирования ленты, компаунда и ткани к прямому воздействию струи напыления. Короткие интервалы допустимы, но постоянное прямое воздействие приведет к сгоранию ленты.

В общем и целом, температура детали не должна превышать 260°C.

В случае большего времени экспонирования, мы рекомендуем использовать ленты 170-10s Red и HVMT Orange.

Будет ли воздушное охлаждение?



Воздушное охлаждение снижает температуру и улучшает защиту.

Воздушное охлаждение позволяет контролировать температуру поверхности деталей для правильного образования напыляемого слоя и минимизирует риск его разрушения.

Существуют ситуации, когда нет возможности для организации воздушного охлаждения. В этом случае наилучшим решением будет использование ленты 170-10s Red или HVMT Orange. Обе ленты обладают противопожарными свойствами. Два слоя будет достаточно, чтобы справиться с этой задачей.

Напыление будет вручную или роботизированным?



Роботы часто используются для термических напылений.

Большинство предприятий сегодня используют роботизированные комплексы для термического напыления. Таким образом удастся достигать стандартных и повторяемых результатов. С точки зрения силиконизированных защитных лент, роботы снижают риск перегрева деталей, так как их работа контролируется программой.

В случае ручного напыления, может происходить перегрев деталей. В таком случае следует воспользоваться лентами 170-10s Red или HVMT Orange.

Удаётся ли производить напыление под углом 90°С?



Роботы часто используются для термических напылений.

Обычно стараются создать угол 90° между обрабатываемой деталью и головкой, чтобы увеличить толщину напыления и улучшить сцепление напыляемых частиц с поверхностью детали. В таких ситуациях, ленты 170-й серии будут прекрасно работать.

К сожалению, геометрия деталей не всегда позволяет соблюсти правило 90°. В реальности, многие профили обрабатываются при углах 75-90°, а в некоторых критических случаях, бывают 45°.

Чем больше отклонение, тем больше вероятность загиба защитной ленты под давлением частиц. В этом случае мы рекомендуем использовать серию лент 170, которые имеют высокую адгезию к металлу, а также к тыльной стороне ленты. Так как эти ленты требуют давления при нанесении, рекомендовано проглаживать и прижимать ленту роликом. Если напыление происходит под значительным углом, мы рекомендуем 170-10s YL, 170-10s Green или 170-10s Red. Для наибольшей прилегаемости ленты 170-10s YL будет лучшим вариантом!

Какова толщина напыляемого слоя?

Газотермическое напыление наносится разной толщины, в зависимости от целей и метода напыления. С позиции защиты одним из важных факторов является растрескивание или отслаивание напыляемого слоя из-за «перемычек», которые возникают, когда напыление перекрывает одновременно защитный материал и напыляемую область. Соответственно при снятии защиты может произойти отслоение образованного слоя.

Является ли напыляемый порошок грубым или мягким?

В Плазменном напылении используются разнообразные порошки или заготовки. Эти порошки отличаются размером частиц и зернистостью, что необходимо иметь в виду при выборе соответствующей защиты. Для очень грубых/шероховатых частиц, таких как карбиды или керамика, рекомендуется использовать абразивостойкие материалы (ленты и компаунды), такие как 170-20s YL, 170-10s Green, 170-20s Green и HVMC.

Как выбрать правильные материалы для вторичной защиты?

Чтобы выбрать правильную вторичную защиту, нужно определить, какие факторы наиболее влияют на защитные материалы.

Каков размер периферийной зоны?



Для больших областей используйте Силиконизированную Стеклоткань S/W 35. Этот материал можно использовать многократно, его желательно монтировать механическим образом. Большие зоны со сложной геометрией должны быть защищены лентой и тканью.

Малые области должны быть защищены лентой.

Допустимо ли попадание частиц на соседние элементы деталей?

В некоторых случаях это возможно, тогда нет необходимости в защите.

В большинстве точных работ попадание частиц на соседние зоны недопустимо. В этих случаях необходимо использовать надежные ленты серии 170.

Стратегии защиты для наиболее распространенных профилей и деталей

Цилиндры, валы, штоки

Большинство валов и цилиндров имеют шпоночные пазы, которые можно защитить с помощью компаунда HVMC. Это очень простое и надежное решение, его можно сделать повторяемым.

Шейки могут быть быстро защищены лентами и мы рекомендуем более широкие рулоны для удобства. Одним из решений может быть лента 160-5s, которая просто разматывается при вращении вала.

Большие площади могут быть защищены с использованием силиконизированной стеклотки S/W 35 и лент серии 170 в критической зоне напыления.

Охлаждающие отверстия

Многие авиационные компоненты, находящиеся в зоне горения топлива, имеют небольшие отверстия на своей поверхности для контроля температуры. Обычно стараются защитить их, чтобы они не забились материалом напыления. Их защита очень трудоемка. Наилучшим решением здесь может быть компаунд (мастика) HVMC. Его необходимо смешать в пропорции 50:50 и заполнить им отверстия. Мастика может быть выровнена и поверхность очищена после отверждения компаунда (7 минут). Потом можно проводить пескоструйную обработку перед напылением. После Плазменного напыления мастика может быть сожжена в отверстиях при темп. +540°C в течение одного часа.

Лопатки двигателя



Многочисленные небольшие отверстия в этой турбинной лопатке могут быть быстро закрыты компаундом HVMC.

Чаще всего лопатки защищают у основания, которое имеет сложную геометрию и требует гибкой защиты. Мы рекомендуем нашу серию 170.

Для защиты большей области на периферии мы рекомендуем Силиконизированную Стеклоткань S/W 35. Это не только ускоряет работу, но также является многократным решением.

Корпус камеры сгорания

Эти круглые детали сложно защищать, так как у них достаточно малые области для напыления с большими прилегающими зонами, которые необходимо защитить. Мы рекомендуем воспользоваться лентами 170-10s Green или 170-10s Red. Для защиты больших вторичных зон мы рекомендуем Силиконизированную Стеклоткань S/W 35.

Биомедицинские импланты

Точная защита всегда необходима при работе с биомедицинскими имплантами. Мы обычно рекомендуем в этом случае ленту 170-10s YL, так как она очень мягкая и гибкая, повторяющая сложные формы изделий. Так как многие детали имеют малый размер, может понадобиться лента, которая устойчива к повышенному нагреву деталей, как-то 170-10s Red.

Для ускорения процесса обработки мы рекомендуем высечные элементы.

Поршневые головки

Автомобильные поршневые головки часто напыляются для создания большего ресурса или термической стойкости. Эти методы могут быть достаточно грубыми, и мы рекомендуем использовать ленту 170-10s Green. Альтернативным методом может быть лента 160-5s HT, нанесенная в несколько слоёв достаточно быстро.

Детали насосов

Компоненты насосов для нефтегазового сектора покрываются износостойкими покрытиями. Эти покрытия наносятся методом Плазменного напыления. Из-за сложной геометрии деталей мы рекомендуем воспользоваться лентой 170-10s YL, которая очень гибкая и хорошо приклеивается к своей тыльной поверхности.

Сегменты промышленных газовых турбин

Эти элементы покрываются термостойкими составами. Достаточно часто, температуры при напылении достигают высоких значений, превышающих 260°C. В этом случае мы рекомендуем ленту 170-10s Red.

Z-образные выемки

Некоторые турбинные лопатки имеют сложные Z-образные профили, требующие серьёзной защиты сложного профиля. Мы рекомендуем ленты 170-10s Green и 170-10s Red для получения точных контуров напыления. Для повторяющихся задач можно использовать высечку из наших лент.

Рекомендации для высоких температур, высокой абразивности и лучшей прилегаемости лент

Экстремальные температуры

Плазменное напыление на газовой смеси — это всегда высокотемпературный процесс. Однако, некоторые случаи можно считать критическими, такие как создание Термического Барьера с помощью керамического покрытия.

Мы предлагаем воспользоваться лентой 170-10s Red, с модифицированным каучуком и адгезивом, способными выдержать высокий нагрев. Она легко удаляется с металлических поверхностей без остатков клея.

Повышенная абразивность

Плазменное напыление может быть высоко абразивным процессом в зависимости от используемого порошка. Перед напылением происходит пескоструйная обработка для подготовки поверхности. Слабые ленты обдираются, рвутся и в итоге, не справляются со своей задачей.

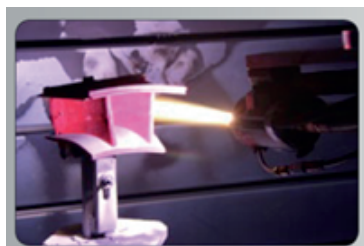
Для условий повышенной абразивности мы рекомендуем воспользоваться лентой 170-10s Green. Мелкоячеистая структура стекловолокна помогает выдерживать нагрузки в 2-х процессах обработки.

Для максимального воздействия абразивных частиц, таких как оксид алюминия с размером частиц менее 24, мы рекомендуем ленту 170-20s YL, толщиной 0.5мм.

Также можно использовать компаунд HVMC.

Прилегаемость лент к металлу

Одной из самых сложных задач при термическом напылении - совместить в ленте две характеристики, гибкость и прочность. Мы можем предложить решения для деталей со сложной геометрией. Наши ленты хорошо приклеиваются к профилям деталей и не поднимаются/загибаются при напылении и удаляются без остатков клея.



Плазменное напыление лопатки турбины с лентой 170-10s Red.

Стандартное решение - лента 170-10s YL. В этой ленте используется очень мягкая и гибкая стеклоткань. Эти свойства совместно с сильной адгезией делают этот продукт лучшим среди равных на рынке для профилей сложной геометрии.

В случае экстремальных температур, мы рекомендуем ленту 170-10s Red с максимальной температурной стойкостью и хорошей прилегаемостью к различным поверхностям.

В некоторых случаях наилучшим решением может быть компаунд HVMC для создания сложных многоразовых заглушек, принимаемых форму профиля, например, как основание лопатки.

Лента + металлическая оснастка: комбинированное решение

Говоря о защитных материалах, нет одного размера, который подойдет для разных задач. Это нормально использовать различные материалы для разных методов напыления и разнообразных деталей. Обычно используют комбинацию Металлической оснастки с Лентой, Компаундом и Силиконизированной Тканью.

Металлическая оснастка + лента

Очень часто создаётся Металлическая Оснастка для закрытия поверхностей, где напыления быть не должно. Соответственно, покрытие формируется как на оснастке, так и на детали. Это может быть проблемой при снятии оснастки, так как покрытие может трескаться. Для решения этой проблемы используется лента, создавая буфер для образования мостика между оснасткой и деталью.

Советы для успешного нанесения защиты

Советы для успешного нанесения защиты

Даже если некоторые ленты легко отрываются рукой в поперечном направлении, такой способ может привести к нарушению целостности. Защитные ленты имеют в своей основе тканое стекловолокно и неровный край ленты может «загрязнять» покрытие. Обрывки стекловолокна могут «затемнять» кромку напыления и потребуют повторить напыление.

Всегда плотно разравнивайте ленту для достижения максимальной адгезии

Защитные ленты чувствительны к давлению, то есть необходимо приложить силу для лучшей смачиваемости поверхности детали и приклеивания. Прикаточный ролик или даже пальцы могут быть хорошим решением.

Избегайте использования растворителей

Там где возможно, избегайте использования растворителей для защитных лент или защищаемых деталей. Сильные растворители могут разрушить и сделать более текучими адгезивы и силиконовые составы. Следует использовать слабые растворители и следить за тем, чтобы он высох перед нанесением ленты.

Не позволяйте силиконизированным адгезивам замерзать

Замерзание силиконизированных адгезивов защитных лент может разрушить химию адгезива и повлиять на клеевые свойства ленты. И это не продлевает срок хранения. Охлаждение лент не влияет на их клеевые свойства. Наилучшими условиями являются комнатная температура и нормальная влажность.

Защищайте ленты от грязи и пыли

Грязь и пыль может уменьшить клейкость лент, и потенциально служить загрязнением для напыления. Так что необходимы чистые условия работы.

При возможности, избегайте узких полос ленты, меньше 7мм

Ленты могут быть порезаны с шириной 6мм, однако это увеличивает риск загибания ленты при воздействии потока напыляемого материала.

Применяйте воздушное охлаждение для контроля температуры поверхности

При температурах выше 260°C силиконовые ленты, компаунды и ткань разрушаются, чем выше, тем быстрее.

Не используйте защитные ленты для вакуумного напыления

В этом случае только металлическая оснастка может быть решением.