



HARTNER

Покрyтия

Краткое описание

	T	A	A	C	DLC	F	Алмаз
	TiN-Покрyтие	TiAlN-Покрyтие	AlTiN / AlTiN Нано-покрyтие	TiCN-Покрyтие	DLC- покрyтие	FIRE-покрyтие	Алмаз Покрyтие
Вид нанесения покрyтия	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	CVD
Температура нанесения покрyтия (°C)	400° – 500°	400° – 500°	400° – 500°	400° – 500°	< 150°	400° – 500°	> 700°
Основа	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Твердый сплав, кермет
Строение слоев	однослойное	однослойное	однослойное или нанослойное	однослойное	однослойное	многослойное (6)	однослойное
Цвет	золотой	серо-фиолетовый	синий антрацит	серый	черный	красно-фиолетовый или сине-фиолетовый	серо-черный
Твердость (HV 0,05)	2200	3300	3400	3000	> 6000	3000	> 8000
Рабочая температура (°C)	< 600°	< 800°	< 900°	< 450°	< 500°	< 800°	< 600°
Теплопроводность (kW/mK)	0,07	0,05	0,05	0,1	0,01	0,05	> 0,1
Типичный вид обработки	универсальное	точение, сверление	все кроме фрезерования	фрезерование, нарезание резьбы	сверление, развертывание, нарезание резьбы	сверление, фрезерование, нарезание резьбы	точение, сверление, фрезерование
Предпочтительные обрабатываемые материалы	универсальное	сталь, литье	нержавеющие стали, закаленные стали, никелевые сплавы	стали, высокопрочные материалы, Инконель, Монель	Чистые алюминиевые сплавы, Al-Si сплавы, где Si меньше 12%, цветные сплавы	универсальное	алмаз C: графит алмаз F: стеклопластик алмаз M: AlSi, MMC
Особенности	Экономичное стандартное покрyтие	Теплостойкое	Для высокоскоростной обработки, жесткая обработка	нечувствительно к ударным нагрузкам	высокая твердость, отсутствие наклепа	широко используемое	обработка высокоабразивных материалов

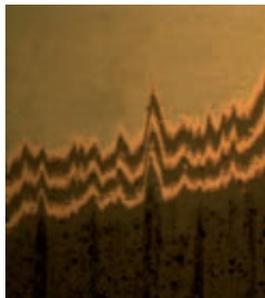
Сравнение конструкции слоев

однослойное



Пример
TiAlN-Покрyтие

многослойное



Пример
FIRE-покрyтие



HARTNER

Покрyтия

Краткое описание

	M	TiAlZrN	AlTiZrN	Y	TiSiN	ZrN
	MolyGlide-Покрyтие	TiAlZrN-Покрyтие	AlTiZrN-Покрyтие	TiAlSiN-Покрyтие	TiSiN-Покрyтие	ZrN-Покрyтие
Вид нанесения покpытия	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD
Температура нанесения покpытия (°C)	100° – 150°	400° – 500°	400° – 500°	400° – 500°	450° – 500°	400° – 500°
Основа	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, (метчики) твердый сплав, кермет	Быстрорежущая сталь, твердый сплав, кермет
Строение слоев	однослойное	многослойное (7)	нанослойное	многослойное, нанокoмпoзитное	многослойное, нанокoмпoзитное	многослойное
Цвет	серо-зеленый	бледнозолотой	бледнозолотой	бронзовый	медный	бледнозолотой
Твердость (HV 0,05)	20 – 50	3300	3400	5500	4000	2500
Рабочая температура (°C)	< 800°	< 800°	< 800°	< 800°	< 800°	< 700°
Теплопроводность (кВт/мК)	< 0,1	0,05	0,05	0,03	0,03	0,04
Типичный вид обработки	Сверление, развертывание, фрезерование, нарезание резьбы	Сверление, фрезерование, нарезание резьбы	Сверление, нарезание резьбы	Сверление, развертывание, фрезерование	Сверление, развертывание, фрезерование	Сверление, фрезерование, декор
Предпочтительные обрабатываемые материалы	Al, Al-Si сплавы, сталь, спецсплавы	универсальное	нержавеющие стали, Ni сплавы	универсальное, особенно чугуны, закаленные стали, высокопрочные стали, композиты	универсальное, особенно углеродистые стали, автоматные стали, Mn-стали, жаропрочные сплавы	Титан, Al, Ni-сплавы, нержавеющие стали
Особенности	снижение трения, обработка без СОЖ	лучший сход стружки	пониженное трение	высокая твердость, универсальность	пониженная адгезия	пониженная адгезия



HARTNER

Покрyтия

Обработка поверхности

без покрытия

Инструменты из быстрорежущей стали или из твердого сплава благодаря своим хорошим свойствам поставляются без дополнительной обработки, без покрытия.

Метод улучшения поверхности

В определенных случаях рекомендуется дополнительно обрабатывать поверхность, чтобы увеличить износостойкость и повысить коэффициент скольжения для снижения холодного наклепа. Описываемые далее методы обработки инструментов уже все реже встречаются. Обычно лучшие результаты получаются при использовании твердых инструментов или мягких, но с покрытием.

паровое азотирование

фаски азотированы

Азотирование - возможность сделать инструмент более износостойким. Рекомендации для обработки серого чугуна, алюминия с высоким содержанием кремния, пластика, перлитных сталей и др. Наши инструменты подвергаются азотированию различными методами.

обработка паром

Обработанные паром инструменты также имеют низкий коэффициент трения. Поэтому Вы можете избежать с таким инструментом холодного наклепа, который часто встречается при обработке стали с низким содержанием углерода. Такая обработка не дорогая. Такой инструмент предназначен только для обработки железо-содержащих материалов.

Покрyтия фирмы Hartner

A **A-покрытие** или TiAlN- покрытие (алюмонитрид титана)

Визуальное отличие: цвет черно-фиолетовый. Специальное покрытие для обработки абразивных материалов (чугуны, Al-Si сплавы) и/или при температурных нагрузках, а также обработка без СОЖ или с ограниченным использованием СОЖ, для обработке глубоких отверстий или отверстий малых диаметров. Особенно увеличивается производительность инструмента с таким покрытием при работе на высоких режимах резания.

A **Супер А-покрытие** или AlTiN-покрытие (нитрид алюмо-титана)
a **nanoA-покрытие** или AlTiN nano-покрытие (нитрид алюмо-титана)

Визуальное отличие: цвет черно-фиолетовый. Данное покрытие было разработано компанией Hartner и до сих пор постоянно совершенствуется. Благодаря оптимизация структурных, химических и механических свойств супер А-покрытия были достигнуты: экстремально высокая теплотвердость, очень хорошая стойкость к окислению и отличная адгезия покрытия. Это покрытие наносится только на твердосплавные инструменты и хорошо подходит для обработки труднообрабатываемых материалов, напр. Инконель или закаленных сталей (>52РКС) и для высокоскоростной обработки. Очень хорошо подходит для обработки нержавеющей сталей.

C **C-покрытие** или TiCN-покрытие (карбонитрид титана)

Визуальное отличие: цвет серо-фиолетовый. Благодаря низкой силе трения отлично подходит для нарезания резьб в сталях. Благодаря повышенной прочности может использоваться при работе на удар или при обработке труднообрабатываемых материалов. Не предназначен для обработки без СОЖ или с применением масляного тумана.

F **F-покрытие** или FIRE-покрытие/nanoFIRE

Визуальное отличие: цвет фиолетовый. Многослойное градиентное TiAlN покрытие. Универсальное покрытие, в 2 раза большей производительности, чем TiN. Много преимуществ по сравнению с обычными покрытиями TiN, TiAlN и TiCN. Покрытие обладает отличной жаростойкостью, высокой твердостью. Сочетание FIRE плюс MolyGlide идеально подходит для "сухой" и высокоскоростной обработки.

T **T-покрытие** или TiN-покрытие (нитрид титана)

Визуальное отличие: цвет желто-золотой. Однослойное покрытие, дешевое и универсальное. Это покрытие увеличивает производительность, но не так, как А, С или F.

M **M-покрытие** или MolyGlide®-покрытие на основе MoS2

Визуальное отличие: цвет серый. Запатентованное мягкое покрытие, специально разработанное для снижения силы трения и для снижения вероятности наклепа на режущую кромку при обработке алюминиевых сплавов. В сочетании с твердым покрытием FIRE дает возможность обрабатывать без СОЖ, а также при использовании масляного тумана.



HARTNER

Покрyтия

Обработка поверхности



Y-покрытие или TiAlSiN-покрытие

Визуальное отличие: цвет бронзовый.
Высокоотвердýй, теплостойкое многослойное покрытие специально для обработки высокопрочных материалов, таких как закаленные стали и чугуны.

AlTiZrN-покрытие

Визуальное отличие: цвет бледный золотой.
Особенно подходит для обработки нержавеющей стали при высоких требованиях к эвакуации стружки, также для обработки Ni-сплавов.

TiSiN-покрытие

Визуальное отличие: цвет медный.
Нанокomпозитное покрытие с высокой теплостойкостью для обработки углеродистых сталей, автоматных сталей и Mn-сталей. Покрытие снижает вероятность кратерного износа. Применяется для обработки жаропрочных сплавов. Лимитировано наносится на сверла и фрезы из твердого сплава.

ZrN-покрытие

Визуальное отличие: цвет бледный золотой.
Покрытие специально для обработки титана, мягких Ni-сплавов, чистых Al сплавов и сплавов Al-Si, где Si <12%. Образование наклепа на режущую кромку снижено благодаря хорошему отводу стружки.

DLC-покрытие

Визуальное отличие: цвет черный.
Это высокоуглеродистое покрытие (DLC - алмаз как углерод) снижает вероятность образования наклепа при обработке абразивных Al-сплавов и позволяет получать точные размеры и хорошее качество обработанной поверхности.

Алмазное покрытие

Визуальное отличие: цвет черно-серый.
Высокоотвердое алмазное покрытие для обработки графита, стеклопластика или Al-Si сплавов, где Si >12%. Отличная износостойкость и пониженная вероятность наклепа.

TiAlZrN-покрытие

Визуальное отличие: цвет светлoзолотой.
Дальнейшее развитие покрытия FIRE для обработки стали. Основная область применения данного покрытия: проблемы при отводе стружки.