

AMC® Современные покрытия для кристаллизаторов



KME Germany GmbH & Co. KG
AMC® – Современные покрытия для кристаллизаторов
[RU]



AMC® – Современные покрытия для кристаллизаторов

Медные материалы имеют относительно низкую твердость и, следовательно, низкую устойчивость к истиранию. По этой причине, в нижней части гильзы, где литая заготовка уже имеет сформировавшуюся корочку, наблюдается повышенный абразивный износ её стенок. Для защиты от истирания и улучшения срока службы гильз, компания KME разработала усовершенствованные покрытия для кристаллизаторов.

За последние десятилетия технология непрерывной разливки стали претерпела существенные изменения, выйдя на новый уровень скоростей розлива металла и качества изготавливаемых отливок. Ключевыми элементами дальнейшего прогресса в повышении качества готовой продукции и производительности машин непрерывной разливки стали (НРС) являются разработка еще более совершенных материалов для кристаллизаторов и специальных покрытий для них удовлетворяющих широкому запросу наших покупателей.

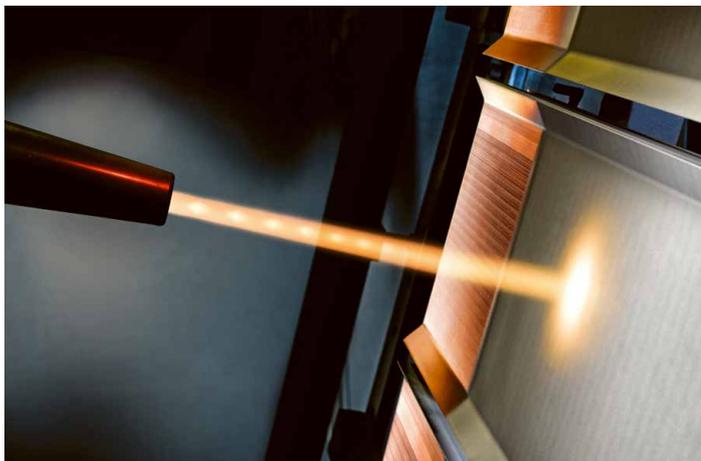
Интенсивные исследовательские и конструкторские работы последних лет а также опыт эксплуатации ранее созданных машин НРС позволили разработать новые покрытия для кристаллизаторов обладающие целым набором свойств оптимальных с точки зрения их использования в условиях повышенных механических напряжений. Эти покрытия обеспечивают реальное продвижение вперед всей экономической составляющей процесса непрерывного литья стали.

На сегодняшний день хорошо проявили себя покрытия на основе никелевых сплавов высокой твердости и металлокерамики. В зависимости от конкретных условий эксплуатации, указанные материалы позволяют существенно увеличить срок службы кристаллизаторов.

AMC® – HN 20 / HN 40

Никелевые покрытия в основном предназначены для использования на рабочей поверхности широких и узких плит кристаллизаторов. На узких плитах, никелем также покрываются боковые грани, прилегающие к широким плитам.

Термическое покрытие



Никелевое покрытие HN 20 уже дает гораздо лучшую износостойкость, чем плита, используемая без покрытия. Однако, HN 40 имеет в два раза большую твердость, чем HN 20 и лучшую прочность при повышенной температуре, что более положительно сказывается на сроке службы плиты. Поскольку существует лишь небольшая разница между тепловыми характеристиками стандартных никелевых покрытий и покрытием AMC®-HN 40, при его использовании нет необходимости адаптировать параметры охлаждения и литья.

Оба типа покрытий могут наноситься с большей толщиной, что позволяет выполнять неоднократную промежуточную механообработку.

AMC® – HWR

Покрытие HWR, так же как и никелевое покрытие, наносится гальваническим способом, что позволяет наносить покрытие с разной толщиной. Это дает возможность выполнять промежуточные механообработки плит до начала их полного ремонта с покрытием. Существенным преимуществом является то, что хотя твердость HWR (240 HV) лишь на 10% выше, чем у стандартного никелевого покрытия AMC® - HN 20 (220 HV), покрытие HWR способно сохранять свою твердость при нагреве, в то время как стандартные никелевые и никель-кобальтовые покрытия её теряют.

Это свойство обеспечивает еще лучшую защиту нижней часть плиты от абразивного износа и позволяет избежать горизонтальных царапин, появляющихся в следствие изменения ширины в области горячего мениска. Благодаря стабильной/увеличенной твердости, так же уменьшается количество вертикальных вмятин на широких плитах, оставленных узкими плитами. HWR также обеспечивает лучшую защиту от диффузии цинка. Стандартное никелевое покрытие может подвергаться разрушительному воздействию цинка (из жидкой стали), что приводит к трещинам, особенно в области мениска. Этот эффект можно уменьшить с помощью HWR.

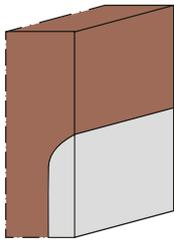
AMC® – HC 90

AMC® - HC 90 - стандартное хромовое покрытие, используемое преимущественно для гильз кристаллизаторов. В слабых кристаллизаторах в определенных средах с высоким напряжением AMC®-HC 90 может использоваться в комбинации с никелем.

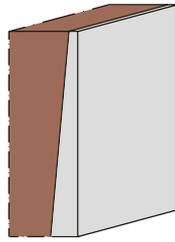
ТОРОСРОМ®

Помимо хорошо зарекомендовавшего себя хромового покрытия AMC® - HC 90, KME также может поставлять гильзы с покрытием ТОРОСРОМ®. Текстурированная поверхность такого типа покрытия позволяет уменьшить силы трения между корочкой ручья и стенкой гильзы.

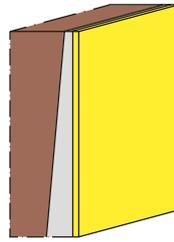
Покрытия ТОРОСРОМ® показывают меньший износ при абразивных нагрузках. Этот эффект можно использовать для улучшения срока службы гильз.



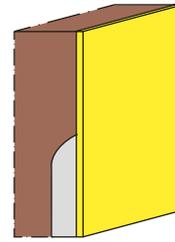
2.0-6.0 mm HN 20
or 2.0-3.0 mm HN 40



1.0-3.0 mm HN 20
or 1.0-2.0 mm HN 40



1.0-3.0 mm HN 20/40
+ 0.025-0.05 mm HC 90

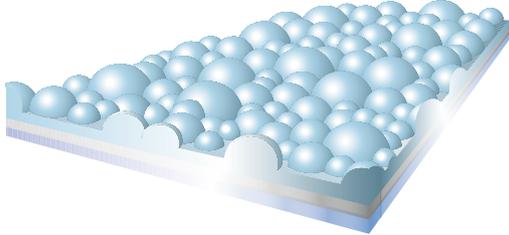


2.0-6.0 mm HN 20
+ 0.025-0.05 mm HC 90



0.1-0.6 mm HF 120
0.1-1.0 mm HN 40

AMC®-ТОПОСРОМ®



	Материал	Твердость	Теплопроводность
		HV	W/(m·K)
	AMC®-HN 20	220	90
	AMC®-HWR	240	80
	AMC®-HN 40	400	80
	AMC®-HC 90	900	70
	AMC®-ТОПОСРОМ®	900	70
	AMC® HF 120	1200	30

AMC® - HF 120

Появление систем плазменного напыления позволило использовать металло-керамические или керамические покрытия. Изначально разработанные для авиационной и турбинной промышленности, с развитием технологий эти покрытия стали применяться и для кристаллизаторов.

Преимущества новой технологии:

- высокая скорость частиц обеспечивает хорошую плотность нанесенного покрытия с очень низкой пористостью;
- нанесенное покрытие имеет отличную адгезию с материалом подложки и, соответственно, с материалом плиты;
- низкая тепловая нагрузка в нанесенном материале;

Дальнейшее улучшение и совершенствование систем в сочетании с высокотехнологичными формами управления процессами и использованием роботизированных систем и специально спроектированных материалов теперь позволяют предлагать передовые покрытия с отличными трибологическими и механическими свойствами.

Лабораторные исследования

Новые металло-керамические покрытия, в отличие от гальванических покрытий, позволяют получить преимущества от использования таких свойств как:

- высокая твердость;
- высокая износостойкость;
- хорошее сцепление;
- плотная, беспористая структура покрытия;

Эти свойства были оптимизированы в ходе обширных лабораторных экспериментов. Для достижения наилучшего результата мы связали воедино технологические процессы, параметры распыления и материалы покрытия.

Серия трибометрических лабораторных испытаний позволила изучить характеристики износа различных покрытий в разных условиях работы. «Табер / Абразер» имеет два шлифовальных вращающихся круга (см. схему). Степень абразивного износа на количество циклов измеряется по разнице в весе. Результат для никелевого сплава AMC® - HN 40 демонстрирует заметное увеличение износостойкости по сравнению с испытанным стандартным никелевым покрытием HN 20. Показания, полученные в результате этого испытания, также показывают большую твердость и значительно лучшую износостойкость металло-керамических покрытий.

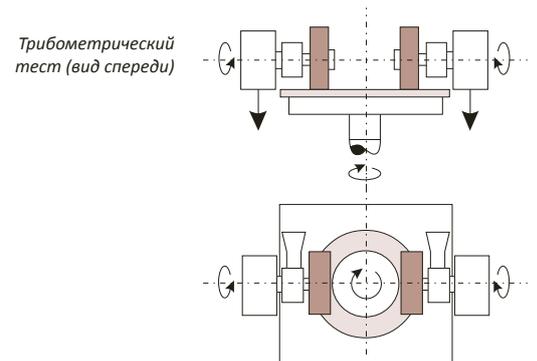
Практическое применение покрытий

Настоящее газотермическое покрытие AMC® - HF 120, обладающее различными свойствами, позволяет дальнейшее снижение износа стенок кристаллизатора, а так же на участках по краям узких плит.

Очень высокая сопротивляемость износу делает AMC® - HF 120 самым предпочтительным покрытием для рабочей поверхности стенок. Испытания данного покрытия на узких плитах показали его отличную работу. Однако, в некоторых случаях для раскрытия всего потенциала покрытия могут возникать определенные трудности.

Несмотря на то, что износ рабочей поверхности плиты существенно снижается, плиты с данным покрытием требуют более бережного обращения при монтаже/демонтаже, т.к. оно более хрупкое. Все материалы покрытия с высокой твердостью имеют низкую пластичность по сравнению с никелем, что в некоторых случаях может расцениваться как минус. При увеличении твердости уменьшается теплопроводность, и газотермические покрытия это подтверждают. Однако, в данном случае это не является недостатком даже в случае покрытия всей поверхности, поскольку малая толщина покрытия в несколько десятых миллиметра не может препятствовать отводу тепла.

По результатам испытаний, при нормальных условиях эксплуатации срок службы кристаллизатора может быть увеличен по фактору 3 к 6. Сравнение проводилось с покрытиями AMC® - HN 20 и AMC® - HN 40, которые и сами по себе значительно продлевают срок службы плит кристаллизаторов.



KME Germany GmbH & Co KG

P.O. Box 33 20
49023 OSNABRÜCK
Klosterstraße 29
49074 OSNABRÜCK
GERMANY
Phone +49 541 321-0
info-germany@kme.com
www.kme.com

Специальная продукция



* = Зарегистрированный товарный знак

Мы оставляем за собой право вносить изменения или улучшения в техническую часть нашей продукции.
Ввиду ограничений связанных с технологией печати, цвета, воспроизведенные в данной брошюре, могут отличаться от реальных.