



Metso оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения в спецификации и прочие данные, содержащиеся в настоящей публикации, а читатель должен всегда обращаться в Metso за информацией по внесению таковых изменений. Настоящее руководство не должно воспроизводиться, и предназначается исключительно для использования клиентами Metso.

Условия, которые определяют продажи изделий Metso, а также лицензирование и использование программных продуктов Metso, ограничиваются теми, которые указаны в письменном контракте между Metso и ее клиентом. Никакое заявление, содержащееся в настоящей публикации, включая заявления касательно производительности, пригодности для использования или эксплуатационных показателей изделий, не считается гарантией Metso для любых целей или не приводит к возникновению каких-либо обязательств Metso.

Metso ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за случайные, косвенные, специальные или последующие убытки (включая упущенную выгоду), возникшие в результате или в связи с настоящей публикацией или информацией, содержащейся в ней, даже если Metso была уведомлена, знала или должна была знать о возможности таких убытков.

Metso, 2010. Все права защищены.



Metso's Mining and Construction Technology
199178, г. Санкт-Петербург, В.О., 5-я линия, д. 70
тел.: (812) 740 30 40, факс: (812) 740 57 75
minerals.info.ru@metso.com www.metsominerals.ru

Руководство по применению
изнашиваемых частей

Износ и материалы



Износ

Износ представляет собой изменение поверхности путем нескольких различных механизмов.

В камере дробилки различают два основных механизма износа:

- Абразивный износ
- Усталостный износ

Основным механизмом износа в камере дробилки является абразивный износ. Усталостный износ также имеет место, поскольку изнашиваемая часть подвергается множественным вдавливаниям или ударным нагрузкам.

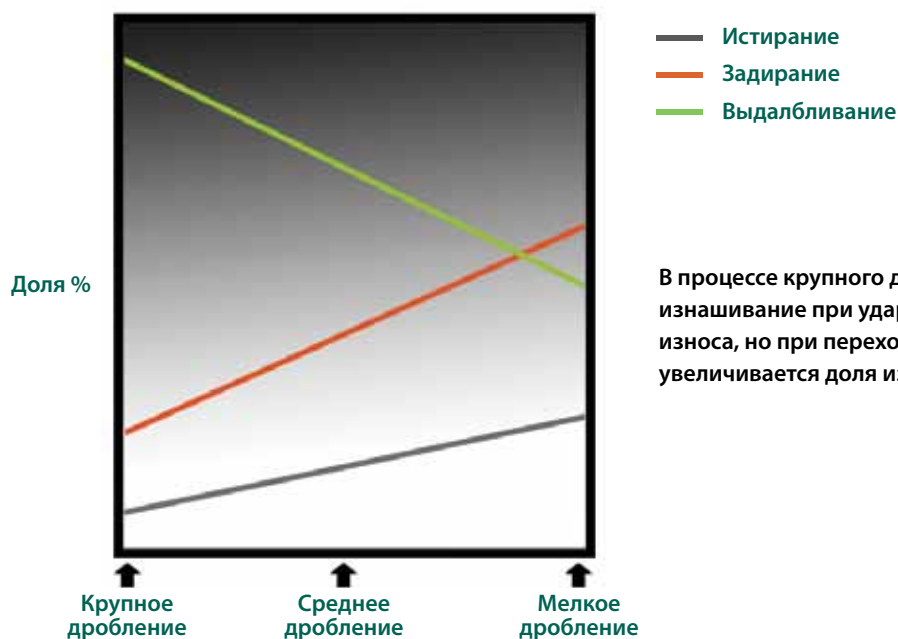
Абразивный износ (или истирание)

Дробилки обычно раздавливают материал питания между подвижными и неподвижными изнашиваемыми частями. Кроме разрушения материала питания, происходит изнашивание материала брони.

Микромеханизмы износа следующие:

- Микрозадирирование
- Микрорезание
- Микрорастрескивание
- Микроусталость

В процессе цикла дробления, имеет место выдалбливание или истирание с высокой нагрузкой, в зависимости от крупности частиц или материала питания. Между циклами дробления, когда частицы материала питания скользят по изнашиваемым частям, имеет место истирание с низкой нагрузкой.



- Истирание
- Задирирование
- Выдалбливание

В процессе крупного дробления абразивное изнашивание при ударе является основным видом износа, но при переходе к мелкому дроблению увеличивается доля износа при истирании.

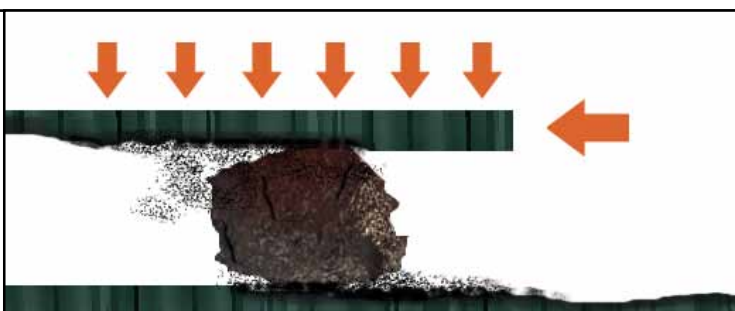
Абразивное изнашивание при ударе

- Крупные частицы
- Сильные ударные или сжимающие нагрузки
- Хорошее механическое упрочнение марганцевого сплава



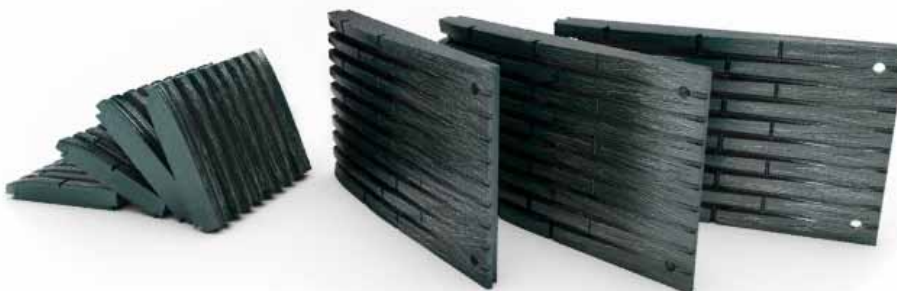
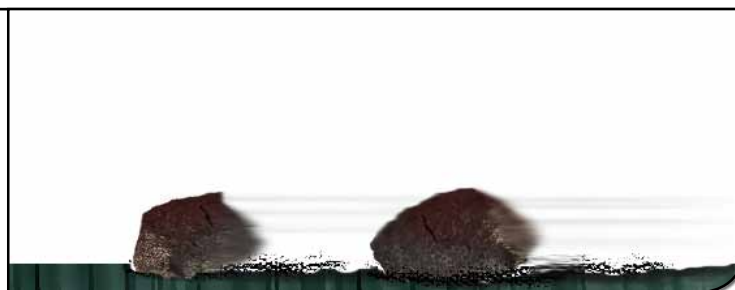
Изнашивание с высокой нагрузкой или истирание

- Мелкие частицы
- Сильные сжимающие нагрузки
- Среднее механическое упрочнение марганцевого сплава



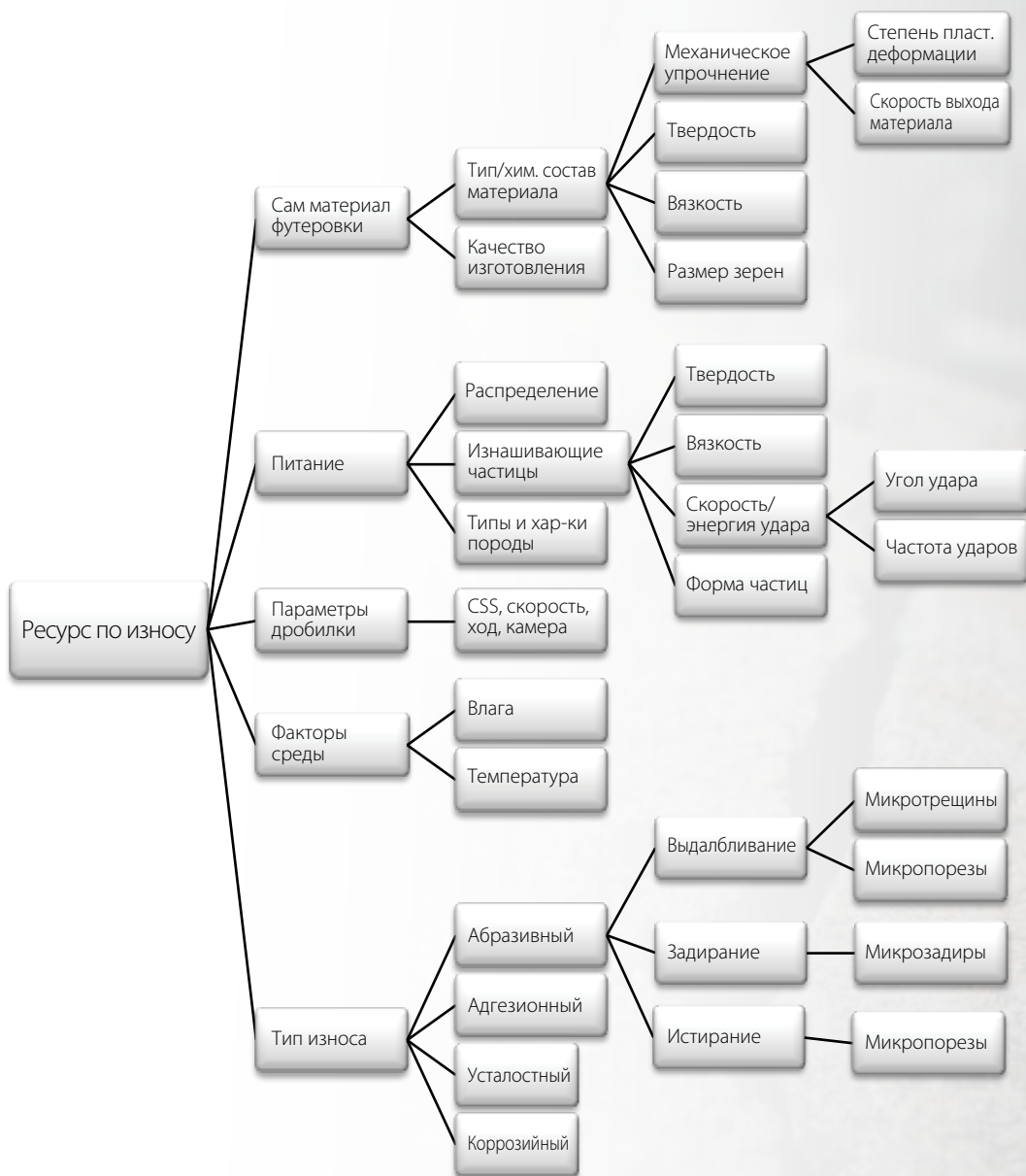
Изнашивание с низкой нагрузкой или задиранье

- Отсутствует сжимающая нагрузка
- Износ от задиранья, когда материал скользит по поверхности изнашиваемой части
- Низкое механическое упрочнение марганцевого сплава



На износ изнашиваемых частей влияют несколько различных факторов. Тип износа, факторы окружающей среды, рабочие параметры дробилки, материал питания и свойства изнашиваемых частей – это только некоторые из них.

Тем не менее, одним из самых заметных факторов в износе изнашиваемых частей дробилки является абразивность материала питания.



Абразивность материала питания может быть определена в горной лаборатории Metso соответствующим испытанием. В следующей таблице показана абразивность породы на основе этого испытания.

Дробимость породы может быть определена с помощью того же оборудования, которое используется для определения истирающей способности. Значение дробимости показывает, насколько легко дробится материал породы. Твердая порода с низким значением дробимости требует больше энергии на дробление, чем мягкая порода с более высоким значением дробимости.

Классификация дробимости			
	Рабочий индекс Бонда (кВт/т)		Дробимость (%)
Очень легкая	0 – 7	Очень легкая	50
Легкая	7 – 10	Легкая	40 – 50
Средняя	10 – 14	Средняя	30 – 40
Трудная	14 – 18	Трудная	20 – 30
Очень трудная	18 –	Очень трудная	– 20
	Значение Лос-Анджелеса		Аi-продукт 8 мм
Очень легкая	27 –	Очень легкая	60 –
Легкая	22 – 27	Легкая	45 – 60
Средняя	17 – 22	Средняя	30 – 45
Трудная	12 – 17	Трудная	15 – 30
Очень трудная	– 12	Очень трудная	– 15
	Индекс Шаттера		
Очень легкая	40 –		
Легкая	35 – 40		
Средняя	30 – 35		
Трудная	25 – 30		
Очень трудная	– 25		

Классификация истирающей способности			
	Французская абразивность (г/т)		Показатель истираемости
Неабразивный	0 – 100	Неабразивный	– 0.1
Слабоабразивный	100 – 600	Слабоабразивный	0.1 – 0.4
Среднеабразивный	600 – 1200	Среднеабразивный	0.4 – 0.6
Абразивный	1200 – 1700	Абразивный	0.6 – 0.8
Очень абразивный	1700 –	Очень абразивный	0.8 –

Аустенитная марганцевая сталь

Аустенитная марганцевая сталь является очень вязким и пластичным материалом, имеющим высокую ударную прочность. Марганцевая сталь является достаточно мягким материалом, имеющим начальную твердость примерно 220-250 НВ. Износостойкость марганцевой стали основана на феномене механического упрочнения.

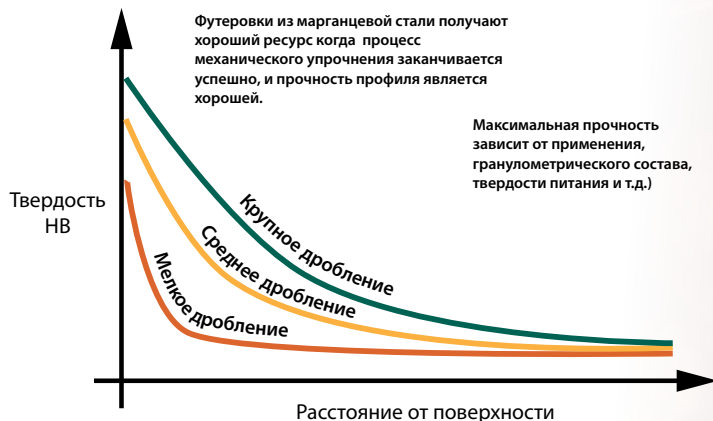
Когда поверхность марганцевой стали находится под сильной ударной или сжимающей нагрузкой, она упрочняется от поверхности, в то время как основной материал остается вязким. Глубина и прочность механически упрочненной поверхности меняются в зависимости от применения и типа сплава.

Механически упрочненный слой может иметь толщину от 10 до 15 мм, и прочность может достигать до 600 НВ при крупном дроблении. При мелком дроблении механически упрочненный слой тоньше, и его прочность обычно составляет 350-500 НВ.

Серия Metso XT имеют широкий диапазон сплавов марганцевых сталей с различными присадками для соответствия каждой области применения клиентом и свойствам определенной породы. Содержание марганца в серии сплавов XT от 11 до 24%, а некоторые типы являются сплавами с добавлением хрома и других легирующих элементов.

Для любой из дробилок доступны не все материалы.

Механическое упрочнение в сравнении с конечной прочностью



Области применения различных сортов марганцевой стали



Тип	Сплав
XT510	Обычная марганцевая сталь. Сталь Гадфильда
XT520	Марганцевая сталь с добавлением молибдена
XT610	Марганцевая сталь с добавлением хрома
XT710	Высокомарганцевая сталь с добавлением хрома
XT720	Высокомарганцевая сталь с добавлением хрома
XT750	Особая высокомарганцевая сталь
XT770	Особая высокомарганцевая сталь с добавлением молибдена
XT810	Высокомарганцевая сталь с добавлением хрома и особой термообработкой

Не только одно отношение Mn/C и количество C_г важно, когда речь идет об износоустойчивости марганцевого сплава. Весь процесс литья требует хорошей оптимизации для производства высококачественных изнашиваемых частей. Ниже описаны некоторые особо важные этапы производства высококачественного литья из марганцевой стали.

Весь этот процесс начинается с выбора сырья, где сырье тщательно выбирается для сплавления, чтобы иметь химический состав материала в строгих рамках спецификаций и уменьшить количество определенных включений. В процессе расплавления и заливки, температуры тщательно контролируются, чтобы добиться мелкозернистой структуры металла для всех отливок. В то же время берутся пробы для оценки химического состава материала и его корректировки в случае необходимости. Расплавленный металл затем заливается в песчаные формы, в которых медленно затвердевает. Термическая обработка является еще одним важным этапом получения высококачественных отливок. Температуру, время и закалку следует тщательно контролировать, чтобы избежать образования карбида на границе зерен. После завершения процедуры термической обработки отливки подвергают механической обработке в строгом соответствии с допусками, чтобы гарантировать точную посадку на дробилку.

Кроме отливки форма камеры дробления оказывает значительное влияние на рабочие показатели дробилки и ресурс изнашиваемых частей. Формы камеры оптимизируются с помощью сложных инструментов имитации и непрерывного испытания с отслеживанием результатов.



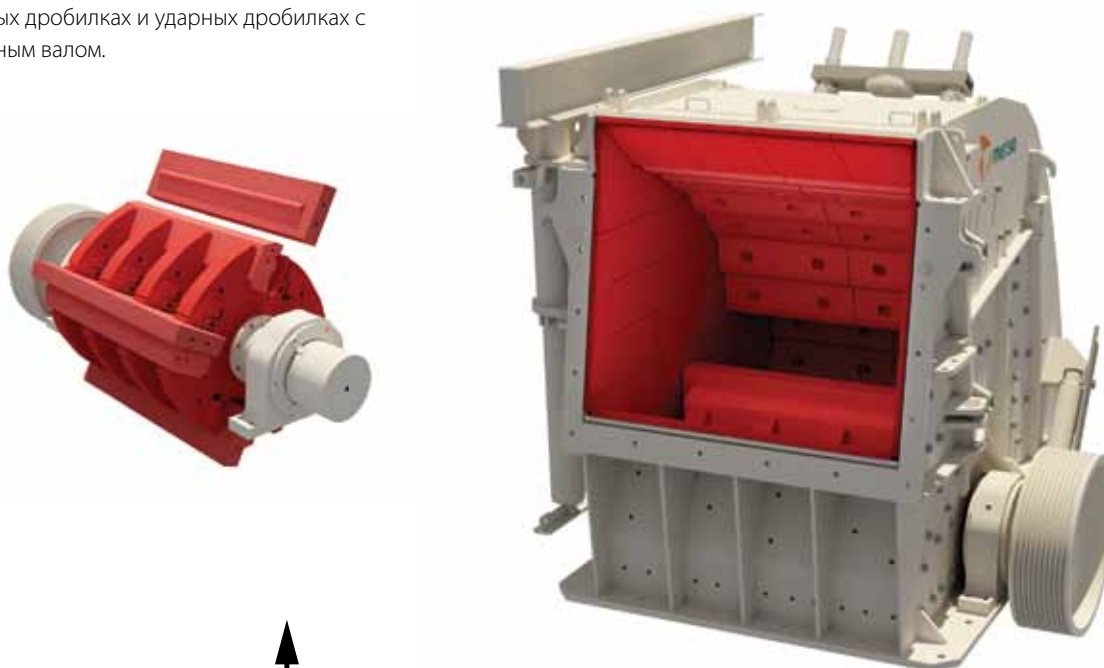
QT стали (мартенситные и AR стали)

Эта группа материалов предлагает стали QT (с закалкой с последующим отпуском) с хорошей вязкостью для различных применений в дроблении при ударном и раздавливающем дроблении.

Эти стали были изготовлены по индивидуальному заказу для различных решений, имеющих оптимальную микроструктуру с достаточной твердостью и вязкостью, которые были получены в результате процесса термической обработки, называемого закалкой с последующим отпуском. Точный контроль времени и температуры являются ключевыми параметрами. Некоторые сорта прокатаны термомеханически (AR стали или, так называемые, борсодержащие стали).

Что касается износа, то эти стали дают достаточное сочетание твердости и вязкости в комбинации с экономичностью.

Проконсультируйтесь с вашим представителем Metso по конкретному применению. Обычной областью применения являются изнашиваемые части в гирационных дробилках и ударных дробилках с горизонтальным валом.



Высокохромистый чугун

Эта группа материалов предлагает классические решения, а также более специализированные решения.

Эти материалы имеют низкую стоимость и являются хорошим выбором для множества применений. Износостойкость обуславливается твердыми карбидами на относительно твердой решетке, в то время когда состав и структура могут быть значительно изменены по индивидуальному заказу. Обычно высокохромистый чугун используется в изнашиваемых частях при абразивных применениях.

Проконсультируйтесь с вашим представителем Metso по конкретному применению. Типичными примерами являются компоненты в ударных дробилках с вертикальным и горизонтальным валом и футеровки чаши в гирационных дробилках первой стадии.



Композиционные материалы

Композиционные материалы с металлической матрицей (MMC)

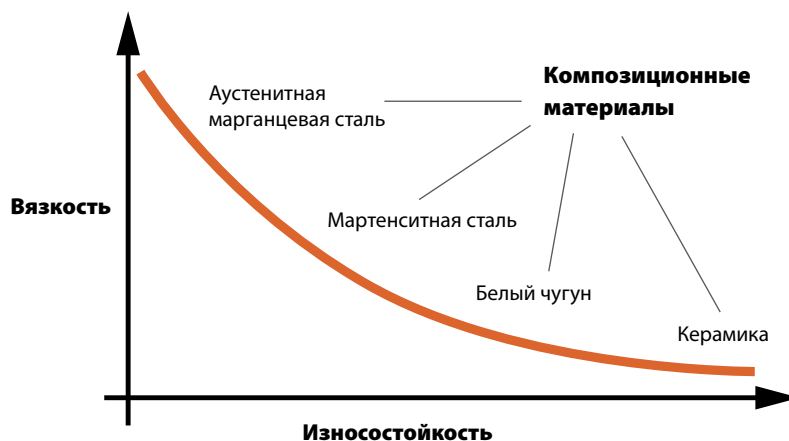
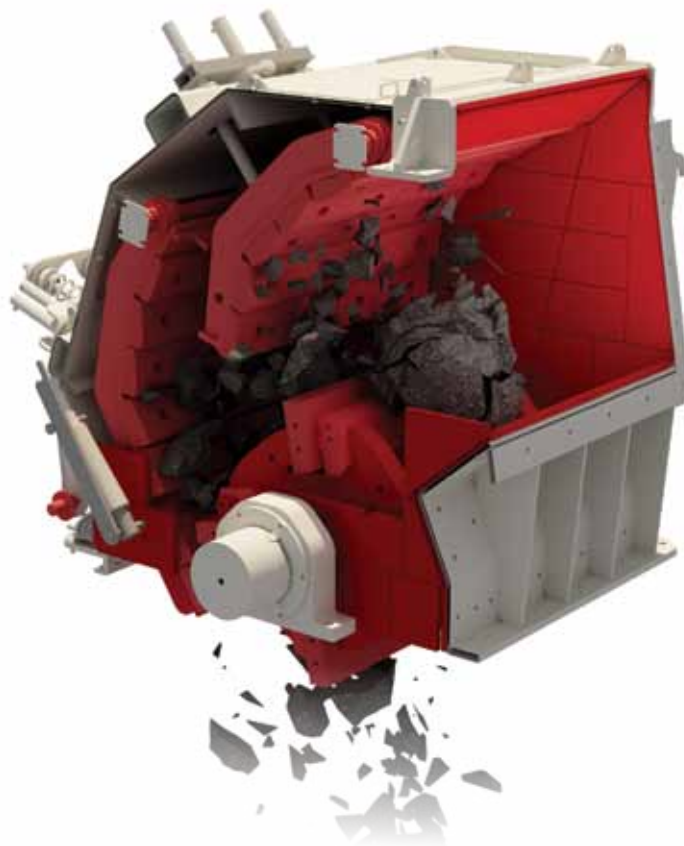
Группа материалов MMC (Metal Matrix Composites – композиционные материалы с металлической матрицей) является самым новым предложением Metso. Композиционные материалы с металлической матрицей сочетают вязкую металлическую матрицу и твердую керамику или материалы из прочных металлов.

Износостойкость материала объединяется как с оптимальной прочностью (твердостью) материала, так и со свойствами вязкости. Увеличенная прочность (в металлических материалах с достаточной вязкостью) обычно свидетельствовала об увеличении износостойкости во множественных средах износа. Тем не менее, увеличенная прочность обычно приводит к потере вязкости.

Чтобы добиться высокой прочности и вязкости в металлическом материале, многообещающим решением является структура композиционного материала.

Проконсультируйтесь с вашим представителем Metso по конкретному применению. Примерами изделий служит модельный ряд изделий X-win® в ударных дробилках с горизонтальным валом.

Xwin® is a registered trademark of Magotteaux.



Гибридные материалы

Гибридные материалы постоянно увеличивают объем предложений Metso. Гибридные материалы объединяют вместе несколько видов материалов и также могут называться мультиматериалами.

Такие виды структур имеют определенные преимущества в экстремальных операциях, они могут быть выполнены по индивидуальному заказу для специфичных операций и образуют функциональные области контроля износа. Наиболее износостойкие материалы ставятся там, где они необходимы, а с соединениями мультиматериалов на поверхностях износа может формироваться даже рельефная поверхность (геометрическая форма).

Гибридом может быть комбинация нескольких видов чугуна, стали и керамики или даже резины с керамикой или металлами.

Проконсультируйтесь с вашим представителем Metso по конкретному применению. Типичный пример изделия: щековые дробилки Super Jaw.

Наплавленные слои

Наплавленные слои объединяют высокую износостойкость на поверхности и вязкий базовый материал. Некоторые наплавленные слои хорошо поддаются ремонту на месте эксплуатации.

Наиболее классические наплавленные слои имеют свойства высокохромистого чугуна, но также доступны более сложные наплавленные слои. Явным преимуществом наплавленных слоев является то, что их можно легко приварить на плиты там, где требуется самая высокая износостойкость и применение дорогостоящего материала можно свести к минимуму.

Проконсультируйтесь с вашим представителем Metso по применению и выбору наплавленных слоев. Типичные примеры: защитные плиты, ограждения и футеровки.

