

Повышение износостойкости: продукты и решения

# *CastoDur Diamond Plates*

*Износостойкие плиты CDP,  
Износостойкие трубы CastoTube,  
Готовые износостойкие детали...*



**Сильнее**  
*с Castolin Eutectic*

## **Защита от абразивного износа и эрозии**

Защита от износа больших по площади поверхностей

Сокращение расходов на эксплуатацию благодаря увеличению срока службы защищаемых поверхностей

Уменьшение времени простоя предприятия за счёт увеличения периодов эксплуатации тяжело нагруженных поверхностей

Изготовление готовых деталей по чертежам заказчика



**ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

# Систематическая защита от износа

## Защита от износа и восстановление – экономический эффект

Castolin Eutectic уже около века активно участвует в разработке технологий направленных на уменьшение поверхностного износа, вызванного механическим и химическим воздействием. В результате совместных усилий всех подразделений компании Castolin во всём мире были разработаны методы, которые позволяют не только сократить затраты на ремонт и эксплуатацию, но также и увеличить срок службы деталей.

Castolin Eutectic стал мировым лидером в области восстановления и наплавки применяемых как для профилактических работ, так и для ремонта. Одним из значительных успехов на пути решения проблемы повышения износостойкости является применение износостойких плит. Castolin Eutectic решает проблему износа оборудования, поставляя на рынок широчайшую гамму биметаллических износостойких плит и труб с износостойким покрытием под брендом Castodur Diamonds Plates (CDP) и CastoTubes.

Эта продукция изготавливается из композиционных материалов, состоящих из легкосвариваемых стальных плит или труб, покрытых эрозионно-и абразивостойким материалом. Покрытия наносятся электро-дуговой сваркой, спеканием порошковых сплавов или плазменно-порошковой наплавкой. Данные плиты и трубы не только способствуют защите от поверхностного износа, но и позволяют изготавливать сложные механизмы и оборудование.

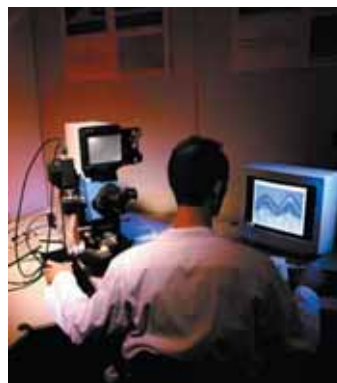


## Анализ и консультация на месте

Более 2500 технических специалистов по всему миру находящихся в распоряжении наших клиентов, помогут определить характер износа, проанализировать причину его возникновения, а также принять верное решения по защите и ремонту.

## Исследование и развитие

Castolin Eutectic обладает собственным техническим центром, который вместе с ведущими исследовательскими институтами занимается поиском путей уменьшения износа. Это значит, что компания всегда способна предложить аттестованное эффективное решение проблемы износа в минимально короткие сроки.



**Castodur Diamonds Plates (CDP) и CastoTubes служат базой для экономически эффективных систем защиты от износа**

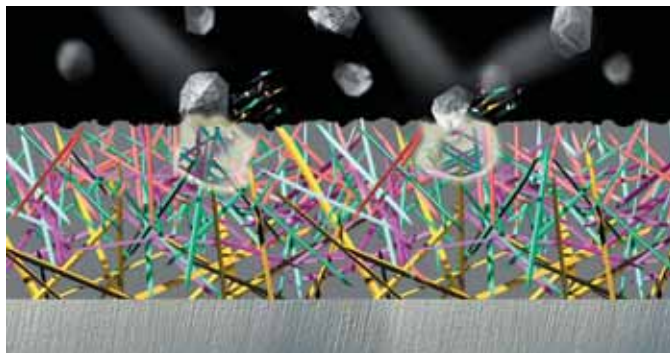


# Высокотехнологичные композиционные материалы

## CDP и CastoTube композиционные материалы

Данная продукция представляет собой биметаллические износостойкие плиты и трубы, состоящих из основы и слоя стойкого к абразивному и эрозионному износу. Основа выполняется из легкосвариваемой стали (низкоуглеродистой, коррозионностойкой или жаростойкой). Износостойкий слой получается методом электродуговой сварки, спеканием порошков или методом плазменно-порошковой наплавки.

При производстве плит CDP и труб CastoTubes используются новейшая роботизированная техника и технология наплавки, что позволяет достичь высокой степени стабильности процесса, равномерности свойств износостойкости и качества поверхности.



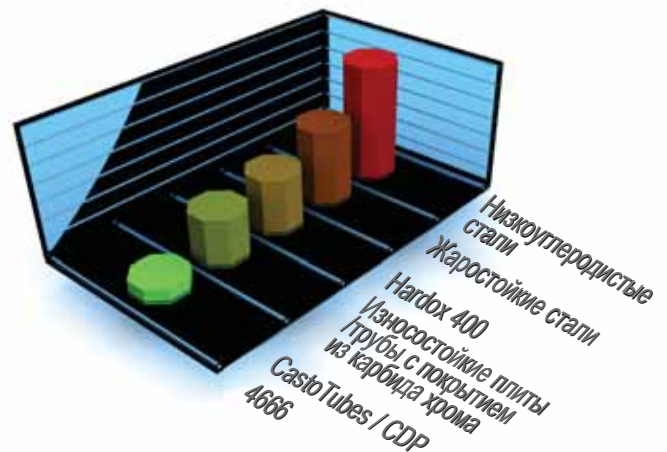
Стандартная структура наплавленного слоя со случайно ориентированными быстро выкрашивающимися твёрдыми фазами

## Показатели износостойкости CDP и Casto Tubes

На этой диаграмме показано, как изнашиваются различные материалы под действием абразива, например: толщина слоя, удалённого под действием абразивного износа с плит CDP4666 за определённый период примерно равна 1/20 толщины слоя удалённого с плит, изготовленных из обычной низкоуглеродистой стали.

Соотношение уровней износа

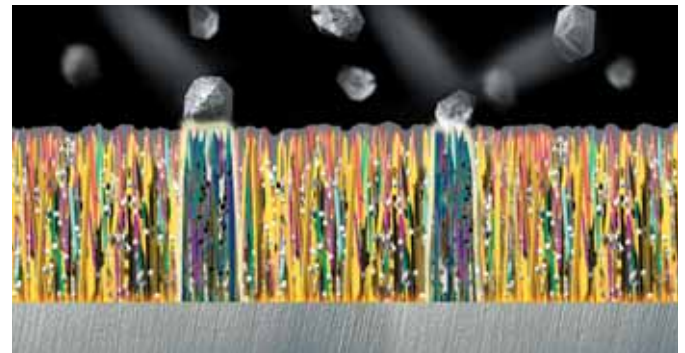
### Износостойкость CDP/CastoTubes



CDP и CastoTubes изготовлены таким образом, что обеспечивают исключительную износостойкость. Это достигается благодаря:

1. Ультра-твёрдым фазам, закреплённым в жесткой матрице. Их твёрдость обычно в 2-3 раза выше твёрдости абразивных сред, встречающихся в промышленности.
2. Уникальной геометрии карбидов, достигаемой благодаря контролю скорости охлаждения наплавленного слоя. Твёрдые фазы распределены между строго ориентированными игольчатыми карбидами, закреплёнными в матрице.

Всё это предотвращает преждевременное «вымывание» твёрдых частиц из более «мягкой» матрицы



Равномерное распределение строго ориентированных твёрдых фаз делает износостойкость максимальной

# Виды износостойких биметаллических плит CDP, полученных методом электродуговой сварки.

## CDP 4666 – наивысшая защита от износа

Износостойкая плита с повышенным сопротивлением абразивному и эрозионному износу. Наплавленный слой из сложных карбидов отличается высокой плотностью твёрдых частиц. Чрезвычайно твёрдые частицы ниобия и бора равномерно распределены между карбидами хрома, фиксируя их и обеспечивая наилучшую защиту в мелкозернистой абразивной и эрозионной среде.

Легирующие элементы: C, Cr, Nb, B

Твёрдость 62-65 HRC

Содержание карбидов >50%

## CDP 3952 – износостойкость в условиях высоких температур

Наплавленная износостойкая плита стойкая против высокотемпературной эрозии и абразии. Плита с защитным слоем из сложных карбидов с улучшенной структурой обеспечивающей максимальную защиту от высокотемпературного абразивного износа. Особенно хорошо подходит для мелкодисперсных абразивных/эрозионных сред и работы в сложных условиях, где важен каждый дополнительный день эксплуатации.

Легирующие элементы: C, Cr, Nb, Mo, V, W

Твёрдость 63-65 HRC

Содержание карбидов >50%

Максимальная рабочая температура – 6000C

## CDP 4624 – наилучшее соотношение цена /качество

Наплавленная износостойкая плита для защиты от абразивного и эрозионного износа.

Износостойкая плита с покрытием из карбидов хрома, обеспечивающая идеальное соотношение между ценой и сроком службы. Высокое качество наплавленного слоя и гладкая поверхность в соответствии со стандартами Castolin.

Легирующие элементы: C, Cr,

Твёрдость 57-62 HRC

Содержание карбидов >30%

## Размеры

Основа: низкоуглеродистая сталь.

Размеры плиты 1500x3000мм

Размер износостойкого покрытия: 1220x2740мм (3,34м2)

Толщина металла основы+защитный слой:

|          | 3+3  | 5+3  | 6+4  | 8+4   | 8+5   |
|----------|------|------|------|-------|-------|
| CDP 4624 | X    | X    | X    | X     | X     |
| CDP 4666 |      | X    | X    | X     | X     |
| CDP 3952 |      | X    | X    | X     | X     |
|          | 10+5 | 15+5 | 20+5 | 10+10 | 12+17 |
| CDP 4624 | X    | X    |      | X     | X     |
| CDP 4666 | X    | X    | X    |       |       |
| CDP 3952 | X    | X    | X    |       |       |

Стандартная технология резки – может применяться плазменная резка, водная струя или лазер. Из плит CDP методом вальцовки можно изготавливать различные по форме детали.

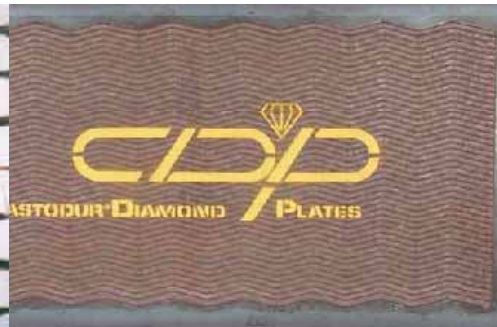
## Стандартная геометрия шва и XuperWave

Увеличение износостойкости на 30% достигается благодаря специальной волнообразной геометрии наплавленных швов XuperWave. Увеличение износостойкости достигается за счёт того, что направление частиц абразивного материала и направление швов не совпадают.



## Шлифованные плиты CDP

CDP плиты с плоской гладкой поверхностью



# Трубы CastoTubes

CastoTube представляют собой биметаллические трубы с внутренним износостойким слоем выполненный сплавом CDP4666 и отличаются исключительной износостойкостью. По запросу могут поставляться трубы с различным сочетанием основного и защитного материала.



## Размеры

Металл основы: низкоуглеродистая сталь  
Внутренний диаметр: 100 – 300 мм  
Максимальная длина: 3 м  
Толщина износостойкого слоя: 3 -4,5мм



## Фланцевое соединение

Трубы CastoTubes могут соединяться стандартными фланцами поэтому замена изношенных частей может быть произведена быстро и не вызовет затруднений.

## Преимущества

- ?Отсутствие продольных сварочных швов
- ?Исключительная износостойкость
- ?Идеально круглое поперечное сечение
- ?Минимизация деформации трубы благодаря технологии нанесения наплавленного слоя по спирали
- ?Лёгкость транспортировки
- ?Простота соединения сваркой или механическими методами

## Колена

По желанию заказчика компания Castolin может изготавливать колена трубопроводов. Колена CastoTube изготавливаются путем сварки наборных элементов, согласно спецификации клиента.



## Износостойкие полосы CDP

Идеально подходят для ковшей экскаваторов, лопат землеройных машин. Применяя сварку прихваточными швами, износостойкие полосы можно крепить на всей поверхности инструмента или только в местах его соприкосновения с грунтом.

Толщина основы + толщина износостойкого покрытия:

### CDP 4666 Strips

|              |          |
|--------------|----------|
| 1200 x 60mm  | 6 +4 8+5 |
| 1350 x 60mm  | 6 +4 8+5 |
| 1350 x 100mm | 8+5 10+5 |

### CDP 4666 TP 100 Strips

|              |          |
|--------------|----------|
| 1500 x 100mm | 8+5 15+5 |
| 1500x 120mm  | 8+5      |

### CDP 6504 PTA Strips

|              |      |
|--------------|------|
| 1200 x 100mm | 6 +3 |
|--------------|------|

## Геометрия наплавленных полос



## CDP плиты с порошковым покрытием

### CDP 112

Износостойкие плиты, получаемые методом спекания порошковых сплавов. Износостойкое порошковое покрытие препятствует сильному абразивному и эрозионному износу. Покрытие имеет NiCrBSi матрицу с включениями из ультротвердых частиц карбидов вольфрама. Покрытие специально разработано для работы, в условиях абразива и эрозии, как во влажных средах, так и сухих средах.

Химический состав покрытия:

NiCrBSi + карбиды вольфрама

Твердость матрицы: 55 HRC

Твердость карбидов: > 1700 HV0,03

Содержание карбидов: 60%

Максимальная температура эксплуатации: 700°C



### CDP 496

Порошковое покрытие препятствует эрозионному износу. Содержащиеся в покрытии легирующие элементы NiCrBSi обеспечивают превосходную защиту от трения металл-металл, эрозии и многих видов коррозионных сред.

Химический состав покрытия:

NiCrBSi

Твердость: 55 HRC

Максимальная температура эксплуатации: 700°C



#### Performance:

#### CDP 496

#### CDP 112

|               |       |      |
|---------------|-------|------|
| Абразия       | XX    | XXXX |
| Эрозия        | XXX   | XXXX |
| Коррозия      | XXXX  | XX   |
| Металл/металл | XXXXX | X    |

### Размеры

Размеры плиты:

850x1250 мм

Площадь износостойкого

покрытия: 800x1200 мм (0,96м<sup>2</sup>)

Толщина основы + толщина износостойкого покрытия:

|         | 2+1 | 4+2 |     |      |
|---------|-----|-----|-----|------|
| CDP 112 | X   | X   |     |      |
| CDP 496 | X   | X   |     |      |
|         | 6+2 | 6+4 | 8+2 | 10+2 |
| CDP 112 | X   | X   | X   | X    |
| CDP 496 | X   |     |     |      |



Способы разделки CDP плит: плазменно-дуговая резка, резка водяной струей или лазером.

Возможна поставка CDP плит в виде готовых деталей несложных форм.

### Преимущества

CDP плиты с порошковым покрытием это готовое к применению изделие состоящее из хорошо свариваемой стали и износостойкого покрытия. Покрытие получается с помощью спекания порошкового сплава в печи в среде защитных газов.

Основное преимущество CDP плит является 100% гарантия от перемешивания основы и износостойкого покрытия, т.е. композитный порошковый сплав не теряет заданных свойств при нанесении.

Плиты имеют небольшой вес. Легко поддаются вальцовке.

## CDP PTA плиты с плазменной износостойкой наплавкой

### CDP 6504

Плиты, полученные методом плазменной износостойкой наплавкой имеют широкий спектр применений.

Карбиды вольфрама, содержащиеся в наплавленном слое, являются оптимальным решением для защиты от комбинированного износа абразив + эрозия. В настоящий момент процесс плазменной дуговой наплавки является одной из самых передовых технологий нанесения покрытия, наплавленный слой имеет минимальное перемешивание с металлом основы 5-8%.

Химический состав покрытия: NiCrBSi + карбиды вольфрама

Твердость матрицы: 54 HRC

Твердость карбидов: > 1700 HV0,03

Содержание карбидов: 60%

Максимальная температура эксплуатации: 700°C

Основной металл: низкоуглеродистая или нержавеющая сталь

### Размеры

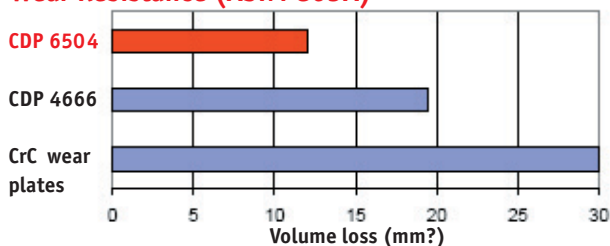
Основной металл: низкоуглеродистая или легированная сталь

Размеры плиты: 1200X1200 мм

Толщина основы: 6 мм

Толщина износостойкого слоя: 3 мм

#### Wear Resistance (ASTM G65A)



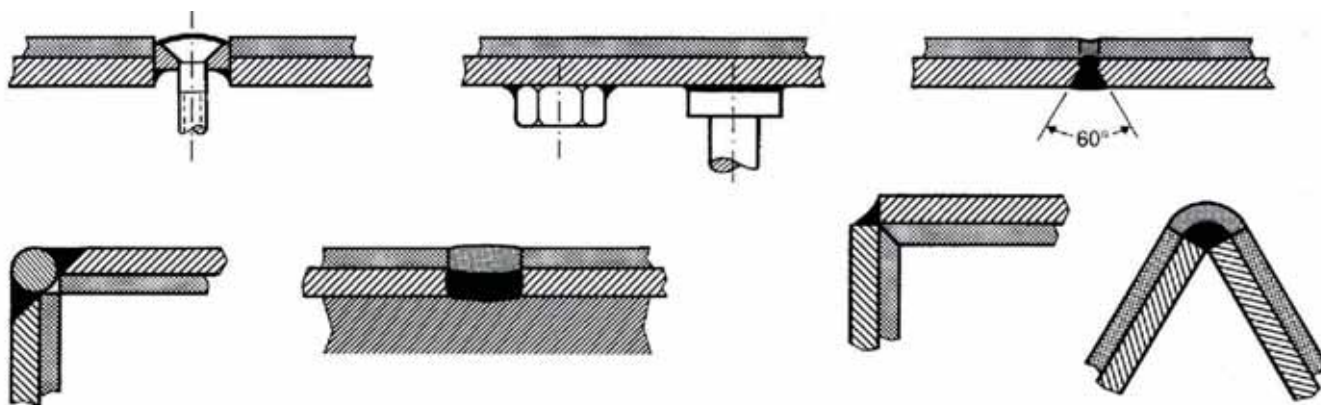
## Конструкции выполненные из CDP



Нужно отдать должное НОУ-ХАУ применяемым при производстве CDP плит и CastoTubes, так как они позволили снизить сварочные напряжения во время сварки и порошковой наплавки, а так же дополнительно легировать основной металл. Это легирование основы в разы повысило качество CDP плит и CastoTubes. Продукция CDP может быть выполнена практически из любых конструкционных сталей. Резка CDP может быть произведена при помощи плазмы, водяной струи или лазера. Крепление CDP возможно при помощи сварки, болтов и т.п.

### Соединение и крепление CDP

Износостойкие плиты CDP можно применять в качестве облицовки или изготавливать готовые конструкции. Плиты можно резать с помощью плазменной резки, лазерной резки, резки водяной струей. CDP также можно вальцевать. Минимальный радиус вальцовки -120-250 мм в зависимости от толщины плиты. Сборка, соединение и закрепление плит на защищаемой поверхности производится либо с помощью сварки, либо с помощью болтовых соединений, шпилек и т. д. (рис. 3). По запросу заказчика возможна резка и вальцовка плит по представленным чертежам.



#### Электроды

#### Порошковая сварочная проволока

#### Сплошная сварочная проволока

#### Сварка основы

EutecTrode 6666

EnD0tec D0\* 66 S

CastoMag 45250

EutecTrode XHD 646

EnD0tec D0\* 02

CastoMag 45554

EutecTrode XN 2222

EnD0tec D0\* 22

CastoMag 45 612

#### Износостойкая наплавка торцов и межплитных швов

Eutectrode 5006

EnD0tec D0\*31

EutecTrode XHD 6710

EnD0tec D0\* 11

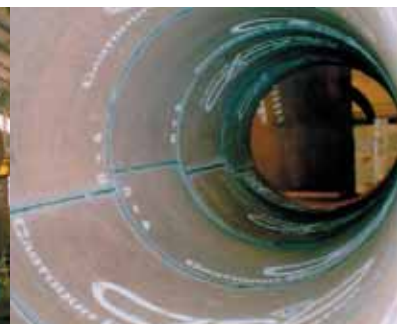
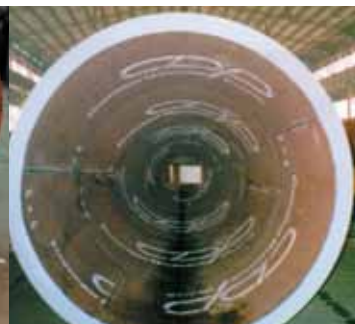
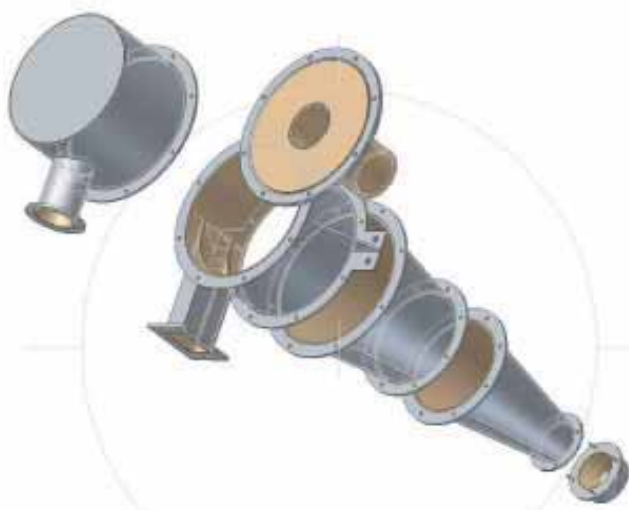
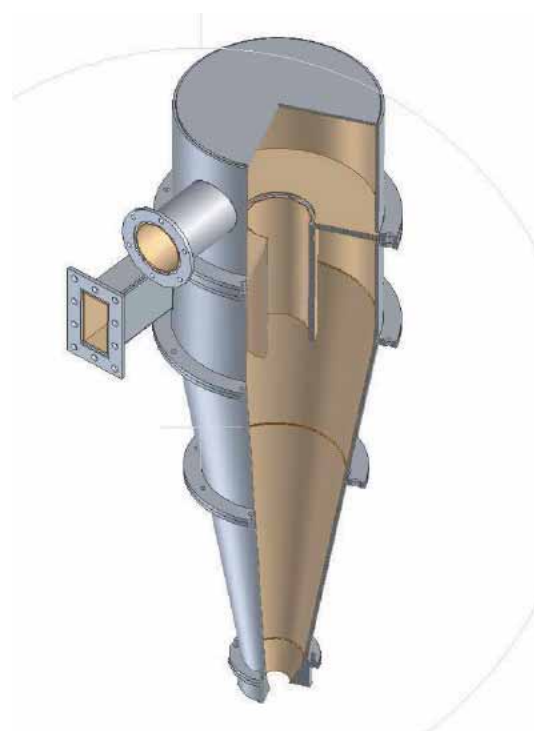
# CDP Разработка и производство готовых изделий

Компания Castolin Eutectic производит оснастку и готовые детали оборудования с использованием плит CDP.

Инженеры компании Castolin Eutectic разрабатывают технологию изготовления деталей из CDP для быстрой сборки и установки конструкции по Вашим спецификациям и с учетом Ваших рекомендаций. Даже самые сложные проекты могут быть реализованы с использованием CDP плит.

## Программа CAD

Большинство проектов Castolin Eutectic разрабатывает с помощью программы CAD. Использование программы CAD позволяет с большой точностью выполнять резку плит по подготовленным чертежам с применением автоматических портальных машин плазменной резки металла. Использование износостойких, защитных CDP и CastoTubes продуктов обеспечивает очень высокий экономический эффект.





## Промышленные решения

Castolin Eutectic предлагает большой выбор готовых решений во всех областях тяжелого машиностроения с применением плит CDP и CastoTube.

- Шахты и каменоломни (карьеры)
- Песчаные и гравийные карьеры
- Древоперерабатывающие заводы
- Металлургические заводы
- Цементные и кирпичные заводы
- Литейные цеха
- Тепловые электростанции



Транспортные системы



Вибрационный сепаратор



Трубы циклона в вентиляционной системе эксгаустера. Тепловая электростанция



Вентилятор



Шнек конвейера



Цепной конвейер



Загрузочные устройства



## CDP и CastoTubes Готовые решения

### Решения для тепловых электростанций

- Броня мельницы
- Загрузочные устройства
- Цепной конвейер
- Вентиляторы
- Трубопроводы
- Бункеры для угля

### Решения для цементных заводов

- Крыльчатки и рубашки вентиляторов
- Трубопроводы транспортировки клинкера
- Миксеры
- Облицовка дробилки клинкера
- Циклоны и Сепараторы

### Решения для шахт, каменоломней и карьеров

- Кузова самосвалов
- Ковши экскаваторов
- Облицовка дробилок
- Элементы конвейеров
- Направляющие
- Загрузочные воронки

### Деревоперерабатывающее производство

- Циклоны
- Транспортирующие системы
- Насосы
- Трубопроводы
- Обдирочный барабан
- Перемешивающее оборудование

### Металлургия

- Бункеры
- Газовая система домы
- Загрузочные устройства
- Решетчатые фильтры
- Крыльчатка эксгаустера

### Предприятия, использующие миксеры

- Перерабатывающие предприятия
- Предприятия, изготавливающие миксеры
- Бетонные заводы
- Комбинаты строительных материалов
- Асфальтовые заводы



Принципиальным отличием Castolin от других компаний является формирование собственного компьютерного БАНКА ПРИМЕНЕНИЙ (TeroLink). Это единственная в мире база данных, в которой зарегистрированы все случаи эффективного применения технологий и продукции Кастолин, касающиеся защиты и восстановления деталей и механизмов более чем в 42 отраслях промышленности. БАНК ПРИМЕНЕНИЙ позволяет давать проверенные решения на все специфические задачи ремонта и увеличения ресурса деталей и оборудования. Мы можем предоставить Вам расширенную информацию о аналогичных вариантах применения с описанием технологии и результата по увеличению ресурса оборудования.



## Преимущество применения CDP и CastoTube

- высочайшая износостойкость защищаемой поверхности
- значительное продление ресурса оборудования, сокращение издержек на ремонт
- простота монтажа плит, минимальные трудозатраты на монтаж;
- металл основы имеет высокие сварочные характеристики
- возможность вальцовки плит на радиус от 120 мм и выше, что позволяет защитить геометрически сложные поверхности
- широкий диапазон труб CastoTube диаметром от 100 до 300мм и длиной 3м
- универсальность решений с помощью плит CDP – огромный диапазон применений в промышленности

## Castolin Eutectic

В 2006 году исполнилось 100 лет с даты основания компании Кастолин Эвтектик.

Основатель компании, почетный доктор Рене Вассерман сформировал основную идею – разработка технологии, производство материалов и оборудования исходя из реальных потребностей ремонтных служб предприятия. Фирма Castolin Eutectic (Кастолин-Эвтектик) занимается разработкой технологий, производством оборудования и материалов для ремонта и восстановления изношенных деталей машин и механизмов, а также упрочнением новых деталей, гарантируя при этом 2-х – 5-ти кратное продление их срока службы.

Кастолин использует следующие основные технологии ремонта металла:

- ручная, полуавтоматическая, автоматическая резка, сварка, наплавка металлов и сплавов;
- газотермическая наплавка металлическими порошками;
- газопламенное напыление;
- плазменная резка, наплавка;
- пайка специальными припоями;
- (холодный) ремонт двухкомпонентными металлоорганическими пастами.



В 2000 году компания Messer и Castolin вошли в состав единого холдинга «Messer Eutectic Castolin», таким образом, объединив две старейшие сварочные компании в Европе.

Сегодня компания Кастолин насчитывает более 6000 сотрудников, 2000 из которых это дипломированные технические специалисты.

В России компания Кастолин известна уже более 25 лет. Постоянными партнерами фирмы Кастолин являются многие предприятия таких отраслей как, машиностроение, металлургия, цементная, стекольная и др.



***Сильнее, с  
Castolin Eutectic***

**ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ**



**ООО «МЕССЕР КАТТИНГ энд ВЕЛДИНГ»  
Официальный представитель компании  
Castolin Eutectic в России**

**115191, Москва, Ул. Большая Тульская, дом 10,  
стр. 9, офис 9506  
Тел.: +7-495-771-74-12  
Факс: +7-495-231-38-75**

**Internet: [www.mec-castolin.ru](http://www.mec-castolin.ru)  
E-mail: [info@mec-castolin.ru](mailto:info@mec-castolin.ru)**

**Дистрибьютор в ДВФО  
ООО "Техномарин"  
г.Владивосток 8(4232)460-222, +7 9147925551  
г.Находка 8(4236)68-30-60, +79147085514  
г.Хабаровск 8(4212)28-77-47, +79145437747  
[www.thma.ru](http://www.thma.ru) [info@thma.ru](mailto:info@thma.ru)**