

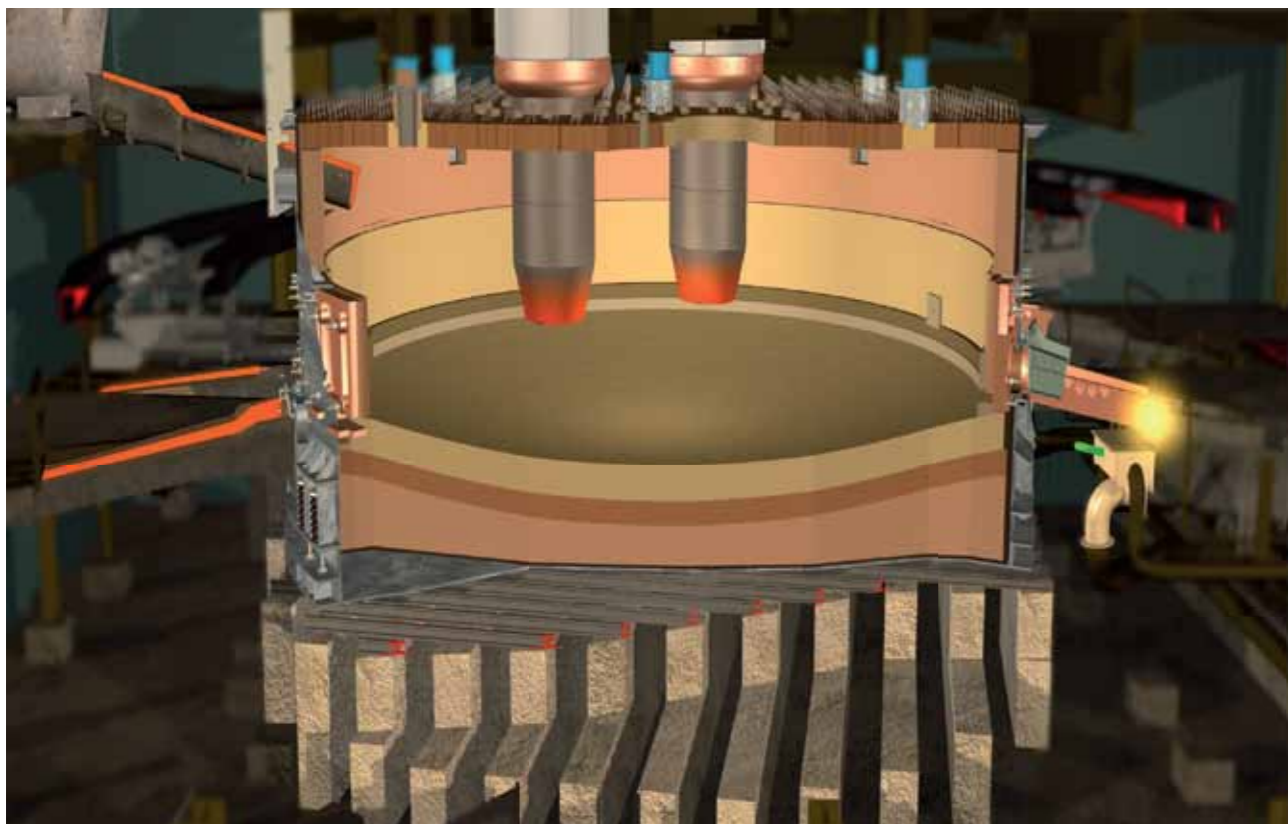
Tenova является ведущим поставщиком технологических решений и инженерных услуг для металлургической и горнодобывающей промышленности, включая основные сегменты в металлургическом процессе, а также в горнодобывающей цепочке. Сочетание инновационного инжиниринга с опытом в области технологического процесса и автоматизации, компания Tenova предоставляет полный спектр максимально эффективных решений, от новых проектов, оборудования, технологических решений, до модернизации и пакеты услуг. Знание технологии и понимание потребностей своей базы глобальных клиентов являются ключевыми факторами коммерческой деятельности компании Tenova

Tenova Pyromet занимает ведущие позиции в проектировании и поставках электропечей переменного и постоянного тока для производства ферросплавов, металлов платиновой группы, цветных металлов и железа, переработки шлака и рафинирования сплавов. **Tenova Pyromet** также проектирует и поставляет вспомогательное оборудование для плавильных комплексов, предназначенное для транспортировки и подготовки материалов, конвертирования и рафинирования сплавов, гранулирования металла, штейна и шлака, улавливания и очистки отходящих печных газов, а также очистки вредных пылевых выделений и отходов. **Tenova Pyromet** готова выполнить ТЭО, надзор за выполнением строительных и пусконаладочных работ, обучение, а также предоставить различные технологии для снижения эксплуатационных затрат и повышения эффективности производства.

Компания имеет сертификат соответствия требованиям стандарта **ISO 9001:2008** «Проектирование и поставка технологий и оборудования для плавильных комплексов».

Изделия из меди компании **Tenova Pyromet**, в том числе медные охладители, медные желоба с водяным охлаждением, медные леточные элементы с водяным охлаждением и другие специализированные изделия, проектируются с применением наиболее передовых технологий - в частности, анализа по методу конечных элементов и вычислительной гидродинамики. Указанная продукция компании **Tenova Pyromet** производится с применением меди высокой чистоты, удовлетворяющей строгим стандартам качества.

Каждая технология производства изделий из меди разрабатывается индивидуально в соответствии с требованиями конкретного производства или заказчика.



Tenova Pyromet

Tenova South Africa (Pty) Ltd
Midrand Business Park, Building no 4
563 Old Pretoria Main Road
Halfway House, Midrand 1685
South Africa
T+27 11 480 2000 F+27 86 743 0389
pyromet@tenova.com



Водоохлаждаемые медные элементы печей

www.tenova.com

TECHINT GROUP

July 2017

TENOVA является международным поставщиком передовых технологий, материалов и инженерных услуг для металлургической и горнодобывающей промышленности.

МЕДНЫЕ ОХЛАДИТЕЛИ БОКОВЫХ СТенок ПЕЧИ

Охлаждение огнеупорной футеровки является одним из основных аспектов работы печи. В большинстве случаев на срок службы футеровки влияют нештатные режимы работы и тяжелые условия эксплуатации. Для повышения срока службы футеровки и увеличения производительности особое внимание необходимо уделять вопросам проектирования, монтажа, осушки и очистки оборудования, а также наличию надлежащей системы охлаждения.

Использование медных узлов с водяным охлаждением основано на принципе образования гарнисажа для снижения износа деталей. Благодаря такому снижению увеличивается срок службы желобов, сокращаются долгосрочные затраты на техобслуживание и ремонт, а также производственные потери по причине простоев. Конструкция медных охладителей и желобов Tenova Pyromet с водяным охлаждением устраняет угрозу безопасности персонала и сохранности оборудования.

Медные летки Tenova Pyromet являются частью комплексных технических решений всего участка выпуска, включая леточный блок и прилегающую огнеупорную футеровку.

Использование систем автоматизированного проектирования и анализа по методу конечных элементов позволяет компании Tenova Pyromet оптимизировать свои проектные решения по медным охладителям в отношении:

- эффективности теплоотвода;
- максимальных рабочих температур медных охладителей и футеровки;
- площади контакта охлаждающей воды и ее расхода;
- колебаний температуры нагреваемой поверхности футеровки;
- эффективного использования медных деталей;
- использования других теплопроводящих жидкостей, кроме воды.

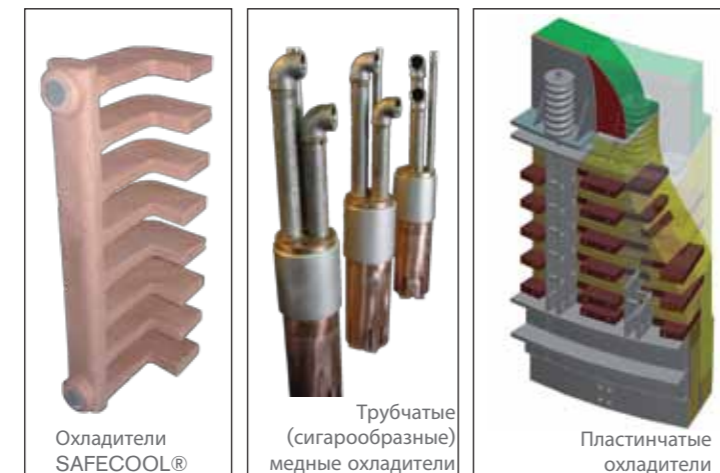
Компания Tenova Pyromet предлагает широкую гамму решений по охлаждению в зависимости от степени тепловой нагрузки на боковые стенки печи:

Тепловая нагрузка, кВт/м ²	Тип системы охлаждения
0 – 20	Охлаждение разбрызгиванием воды на кожух печи (спрейерное)
10 – 150	Системы Tenova Pyromet SAFECOOL (внешние контуры охлаждающей воды)
30 – 500	Система Tenova Pyromet MAXICOOL (встроенные водоохлаждающие контуры из монель-металла)
10 – 150	Система поверхностных пластинчатых охладителей
20 – 250	Система глубокорасположенных пластинчатых охладителей
Локальные точки перегрева	Трубчатые охладители Tenova Pyromet

Все медные узлы и детали охладителей компании Tenova Pyromet производятся и испытываются в соответствии с самыми высокими требованиями с целью получения высококачественных изделий, способных превосходить расчетные параметры.

Основные преимущества охладителей включают в себя:

- Увеличенный срок эксплуатации футеровки: образование и сохранение устойчивого слоя гарнисажа на нагреваемой поверхности футеровки.
- Увеличение объемов производства: возможность поддерживать более высокую плотность удельной мощности для повышения производительности печи.
- Повышенное извлечение: возможность оптимизации химических реакций и рабочих температур без необходимости учитывать срок службы футеровки.
- Снижение теплопотерь: изолирующий гарнисаж сокращает энергетические потери.



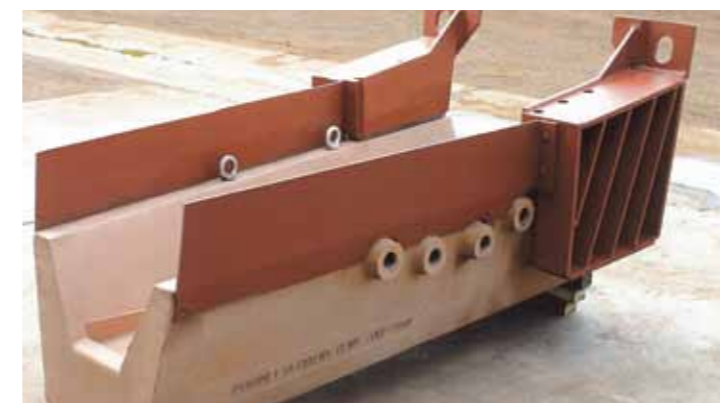
■ Снижение затрат: благодаря увеличенному сроку службы сокращается общий объем капитальных затрат. Сокращение простоев способствует снижению производственных потерь.

■ Безопасность: благодаря внешним охлаждающим каналам в охладителях SAFECOOL® вода циркулирует с внешней поверхности печи.

- Литые трубки из монель-металла в охладителях MAXICOOL® исключают возможность протечек охлаждающей воды из-за дефектов литья.
- Трещины, со временем образующиеся в медных деталях из-за термической усталости, не распространяются на детали из монель-металла

МЕДНЫЕ ЖЕЛОБА

Использование медных желобов с водяным охлаждением основано на принципе образования гарнисажа, уменьшающего износ деталей. Благодаря этому увеличивается срок службы желобов, сокращаются долгосрочные затраты на техобслуживание и ремонт, а также производственные потери по причине простоев. Многие конструкции желобов имеют изначально присущий им опасный недостаток - расположение каналов охлаждения под потоком шлака. Данная конструкция существенно увеличивает вероятность сквозного прожога стенки канала в связи с попаданием в шлак штейна или металла с последующим паровым взрывом, что создает угрозу жизни персонала, приводит к простоям и необходимости затрат на ремонт.



- Соединение трубок из монель-металла с литой медью обеспечивает превосходную теплопередачу.

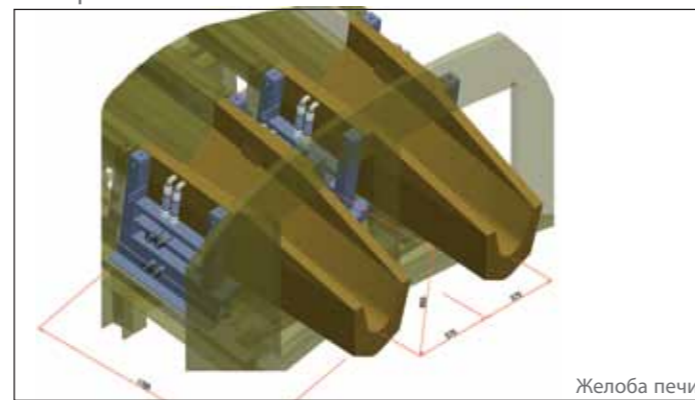
■ Простота модернизации: Одинаковое время монтажа футеровки с медными охладителями в сравнении с обычной футеровкой.

- Существующий кожух печи может быть без труда изменен для последующего монтажа медных охладителей.

- Возможность частичного монтажа на площади 1 м² или 2 м² для проведения оценки и сравнения эффективности футеровки.

Разработанная компанией Tenova Pyromet уникальная и инновационная конструкция желоба исключает опасность парового взрыва, которая, как правило, присуща желобам с водяным охлаждением. Применение современных средств автоматизированного проектирования и анализа по методу конечных элементов позволяет добиться оптимального баланса между максимальной эффективностью теплопередачи и безопасностью эксплуатации. Желоба конструкции Tenova Pyromet могут быть изготовлены по индивидуальным требованиям заказчика:

- Диапазон длин от 800 мм до многосегментных прогонов длиной свыше 20 м.
- Использование труб из монель-металла или просверленных отверстий для формирования каналов охлаждающей воды в зависимости от тепловой нагрузки и требований безопасности



МЕДНЫЕ ЛЕТОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Медные леточные элементы Tenova Pyromet являются частью комплексного конструктивного решения всего участка выпуска, включающего блок летки и окружающую его огнеупорную футеровку.

При разработке конструкции летки компанией Tenova Pyromet использовался анализ по методу конечных элементов с целью прогнозирования и оптимизации степени износа и эффективности теплоотвода.

