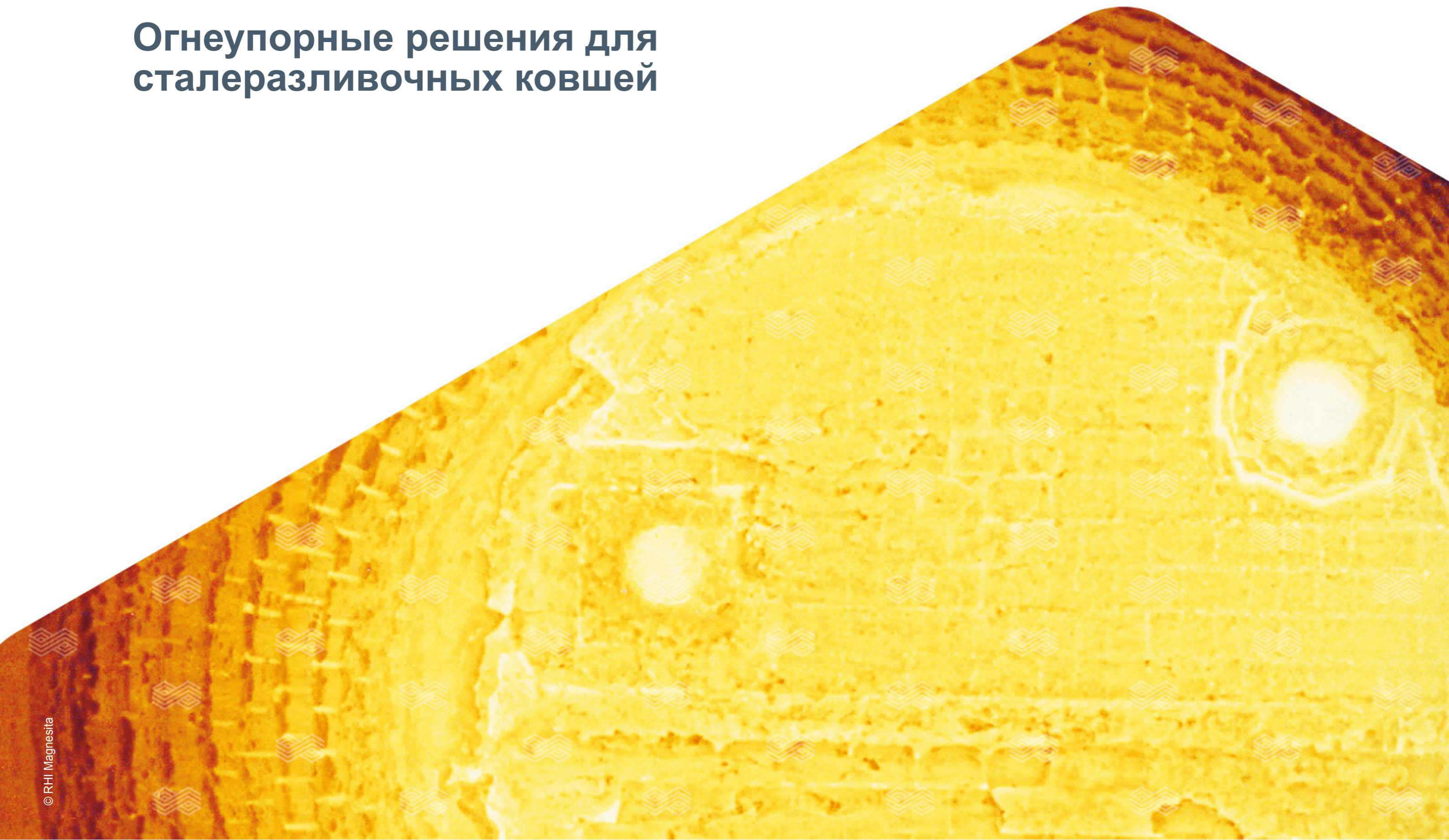


СТАЛЬ / КОВШИ

# Огнеупорные решения для сталеразливочных ковшей



# Всегда для вас, где бы вы ни были



Чем ближе мы к своим клиентам, тем эффективнее наша работа с ними. Всемирная сеть офисов, исследовательских центров и производственных комплексов важна как для нас, так и для них. Мы постоянно расширяем международное присутствие, чтобы быть ближе к своим клиентам.

Быть ближе к клиентам не значит лишь реагировать на их потребности. Нам это помогает лучше слышать и понимать их проблемы, культуру и принципы работы. Так мы обращаем внимание на новые способы мышления и идеи, что дает нам возможность предлагать лучшие советы, услуги и решения.

Наши уникальные ресурсы и компетентность охватывают больше, чем просто изготовление и продажу продукции. Мы обеспечиваем решения для клиентов по всему миру, чтобы выполнить требования к проектам, материалам, делаем термический анализ, численное моделирование, предлагаем сопровождение и техническую поддержку в сфере использования минералов, а также обслуживания электромеханического оборудования для огнеупорной футеровки.

**Северная Америка**

3 СТРАНЫ  
1 R&D-ЦЕНТР

**35**  
основных  
производственных и  
сырьевых объектов

**70**  
торговых  
представительств

**180**  
стран мира, куда  
мы осуществляем  
поставки

**Южная Америка**

6 СТРАН  
1 R&D-ХАБ

**Европа**

17 СТРАН  
1 R&D-ХАБ  
1 R&D-ЦЕНТР

**Средний  
Восток /  
Африка**

2 СТРАНЫ

**Азия Тихоокеан-  
ский регион**

9 СТРАН  
3 R&D-ЦЕНТРА

Набивная масса обечайки

Свободный борт

Арматурная футеровка

Шлаковый пояс

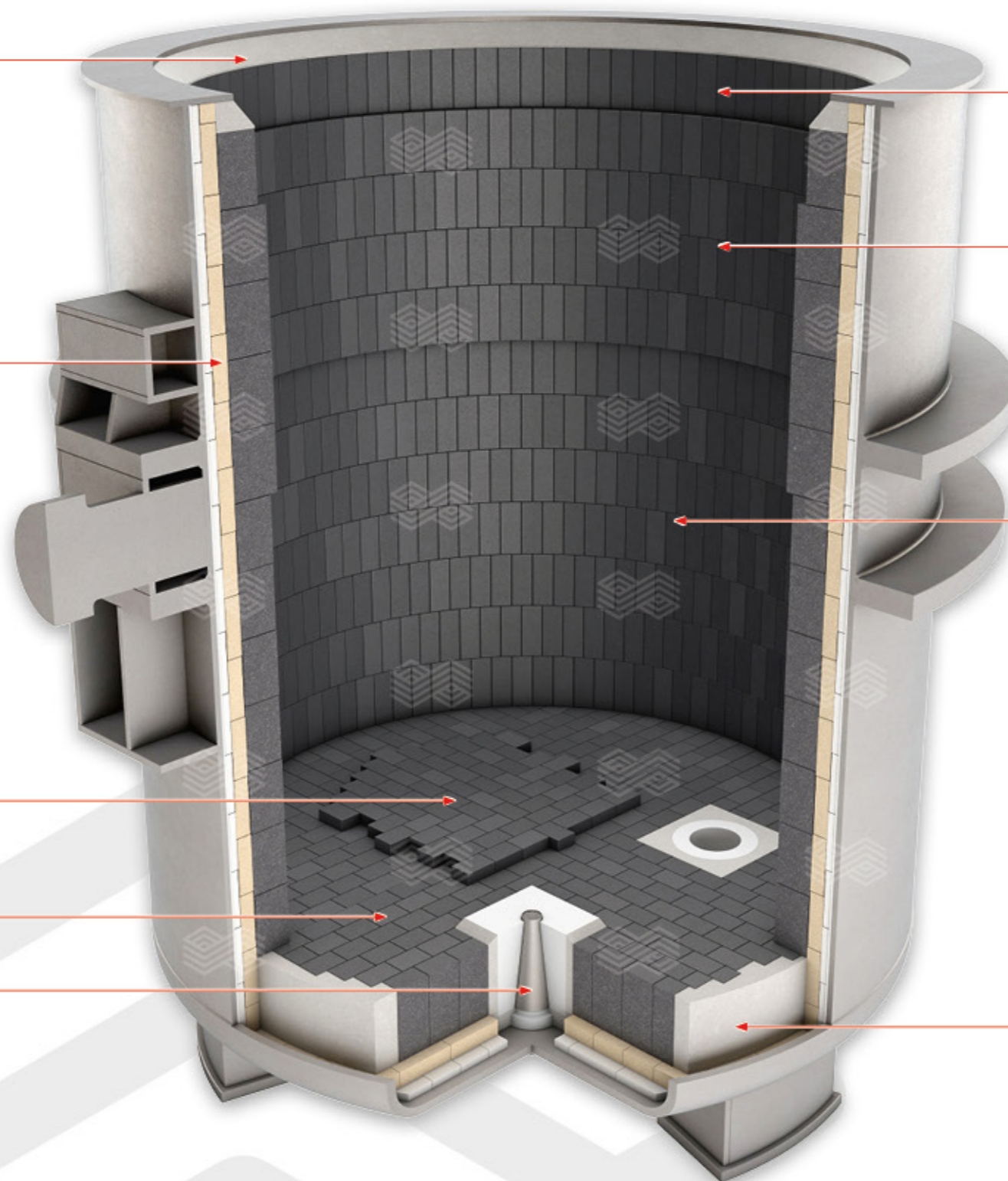
Бойная зона

Стена

Днище

Продувочный блок

Набивная масса днища



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Оптимизированная футеровка для ковшевой металлургии

Зоны ковша, подверженные незначительному износу, а также участки, подверженные сильному износу, такие как шлаковый пояс, зона продувки и бойная зона, должны иметь достаточную остаточную толщину к концу кампании ковша, чтобы наиболее оптимально использовать футеровку. Этого можно достичь путем комбинации подходящих огнеупорных материалов, форматов изделий и концепций ухода за футеровкой.

## Арматурная футеровка

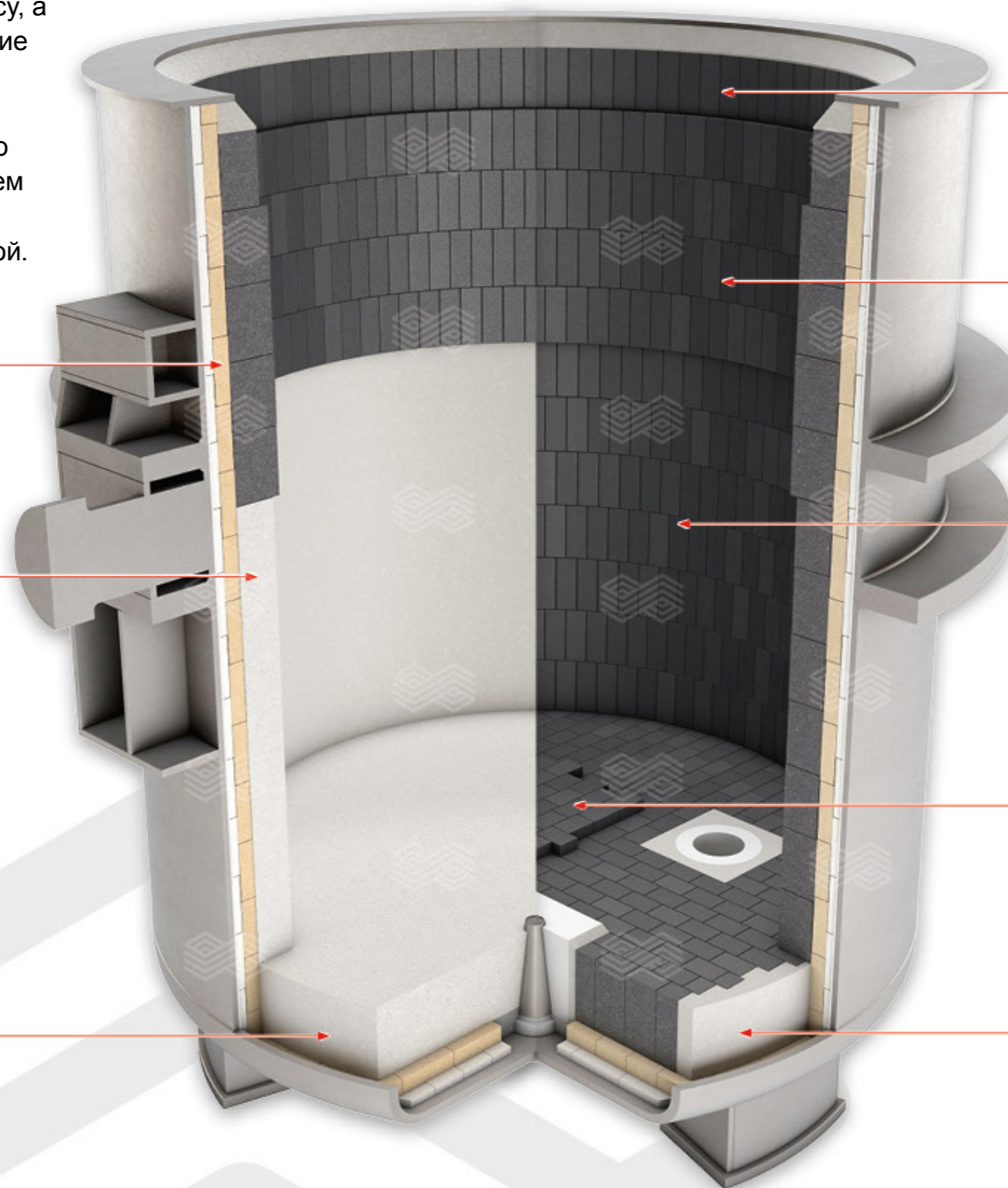
ANKERMIX  
COMPRIT  
JEBSCO

## Стена

COMPRIT  
ANKOFLO

## Днище

ANKOFLO  
ANCOCAST



## Свободный борт

ANKER  
RESISTAL  
ANCARBON

## Шлаковый пояс

ANCARBON  
SINDOFORM

## Стена

ANCARBON  
SINDOFORM  
ANKO  
RESISTAL

## Бойная зона

ANKO  
ANCARBON  
SINDOFORM

## Набивная масса дна

ANKERMIX  
COMPRIT  
JEBSCO

Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Кирпичи для ковша

## SINDOFORM

### Обожженный доломитовый кирпич

- Используется в шлаковых поясах ковша
- Безуглеродистый кирпич для производства стали с ультранизким содержанием углерода.
- Минимальная подпитка стали кислородом
- Отличное сочетание цена-качество

## RESISTAL

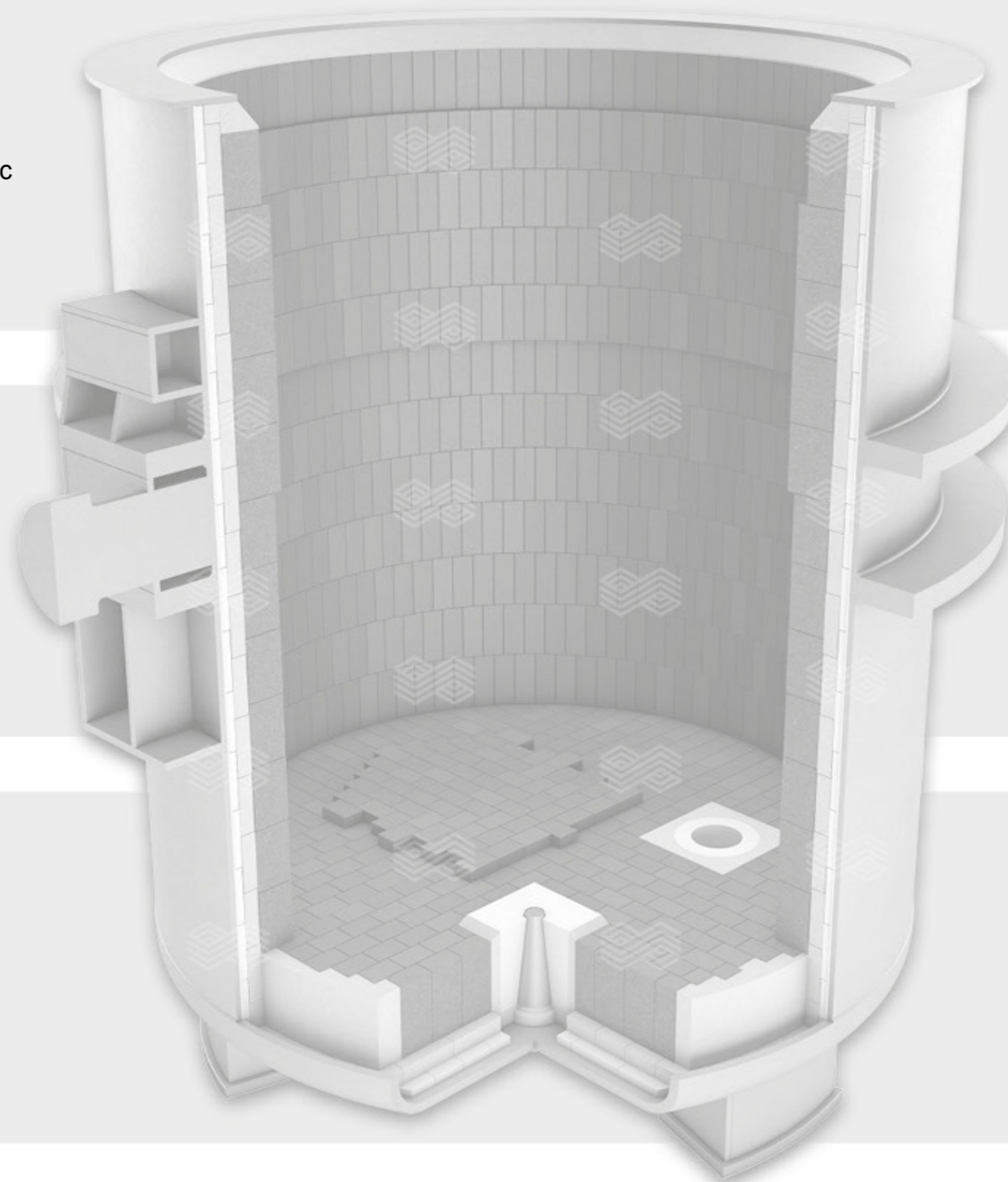
### Обожженный глиноземистый кирпич

- Продукция для зоны ванны, арматурной футеровки и изоляции ковшей
- Высокая термостойкость и низкая теплопроводность
- Доступен в различных комбинациях сырья

## ANKER

### Обожженный магнезиальный кирпич

- Исключительный продукт, предназначенный для специального применения
- Продукция для арматурной и особой рабочей футеровки
- Доступен в виде чистого обожженного магнезита или в комбинации с оксидом хрома или самосвязанным оксихромом (OXICROM).



## ANCARBON

### Периклазо-углеродистый кирпич

- Подходит для всех зон рабочей футеровки ковша
- Связка на основе синтетической смолы или углерода
- Максимальная огнеупорность
- Уникальная гибкость в различных, даже постоянно меняющихся условиях эксплуатации

## SINDOFORM

### Закаленный доломитовый кирпич

- Подходит для всех зон рабочей футеровки ковша
- Хорошая стойкость при производстве раскисленной кремнием стали
- Связка на основе синтетической смолы или углерода
- Отличное сочетание цена-качество

## ANKO

### Алюмо-периклазо-углеродистый кирпич

- Оптимальный для бойной зоны
- Используется для зоны ванны, особенно в производстве раскисленной алюминием стали
- Максимальная стойкость к эрозии

Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Массы для ковша

## ANKERJET, ANKERMIX, ANKERFILL

### Основные массы

- Широкий спектр набивных, наливных, буферных и торкрет-масс
- Высокая огнеупорность
- Применимые для особенных требований клиента

## JEVCO

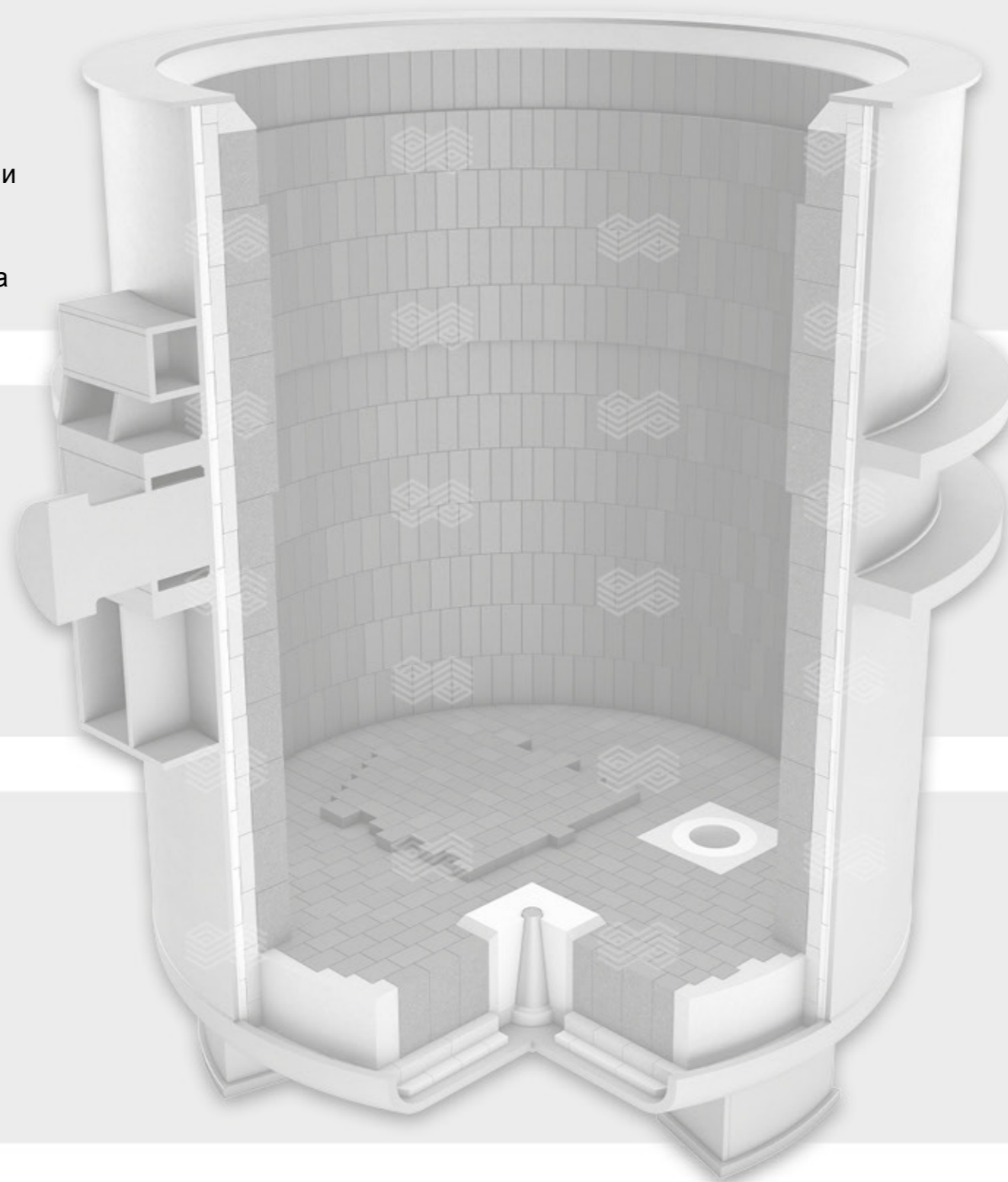
### Доломитовая масса

- Рекомендуется в сочетании с доломитовым кирпичом как буферная или набивная масса
- Доступен широкий спектр характеристик
- Отличное сочетание цена-качество

## COMPRIT, DIDURIT, COMPAC

### Неосновные массы

- Вспомогательные торкрет-, набивные, наливные массы и мертели
- Используются в качестве монолитной футеровки для зон ванны ковша
- Высокая термостойкость



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Низкоэмиссионные кирпичи

Сниженное или полное отсутствие дымообразования и выбросов во время разогрева футеровки ковшей, выполненной из периклазо-углеродистого и алюмо-периклазо-углеродистого материала.



## Технология снижения выбросов

- Запатентованная технология связывания
- Снижение выбросов смол почти на 30 %масс.
- Уровень производительности не ниже, чем у кирпичей на стандартной связке
- Отличное соотношение «затраты-выгода»
- Применяется для большинства марок кирпичей MgO-C и AMC



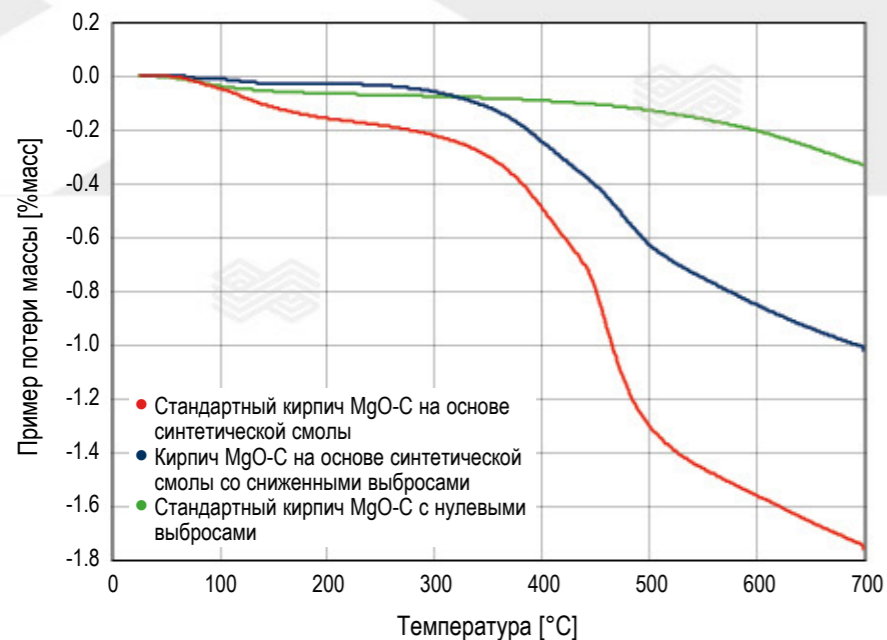
## Нулевые выбросы

- Недавно разработанная технология закалки при высоких температурах
- Нет органических выбросов
- Такой же уровень производительности, что и у стандартных закаленных кирпичей
- Доступно в ограниченном количестве



## Пропитка эко-смолой для снижения выбросов

- Модернизированная разработка материала пропитки
- Содержание ВаР < 0,1 ppm
- Такой же уровень производительности, что и у кирпичей со стандартной смоляной пропиткой
- Решение для зон с высокой нагрузкой



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Предотвращение обезуглероживания кирпича во время разогрева

## Проблема

Выгорание матрицы связки, графита и чистого углерода

- Потеря прочности
- Повышение инфильтрации и коррозии
- Стандартные антиоксиданты могут привести к образованию трещин

## Решения

Специальная антиокислительная концепция, направленная на уменьшение карбидообразования

- Применяется для MgO-C, АМС

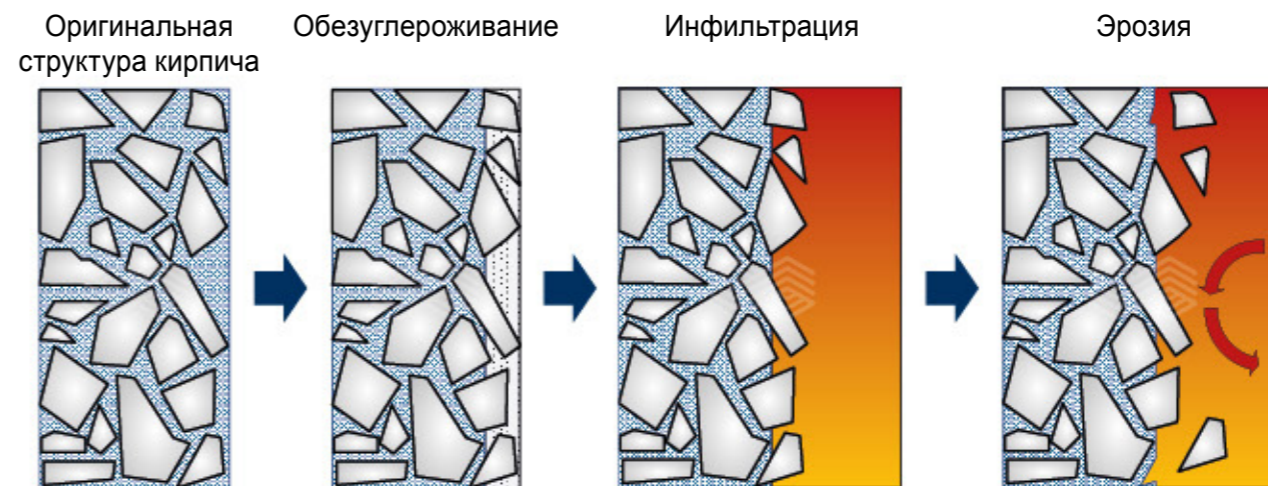
Слой глазури для предотвращения обезуглероживания во время разогрева

- Применяется для MgO-C, АМС и доломито-углеродистых изделий

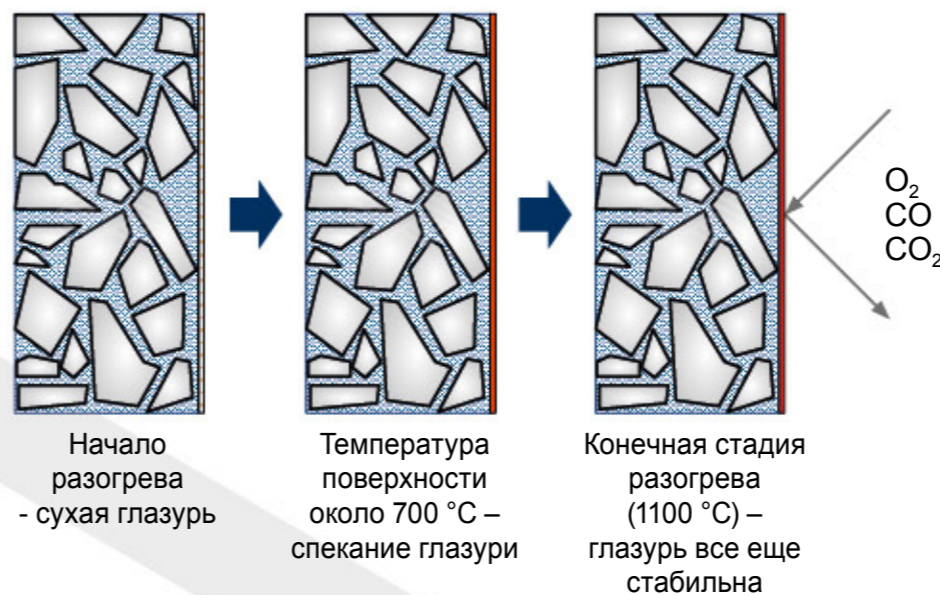
## Преимущества

- Нет потерь огнеупоров до контакта со сталью
- Выше срок службы ковша
- Более надежные характеристики работы ковша
- Повышенная производительность

## Без защиты



## Кирпичи с защитной глазурью во время разогрева



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



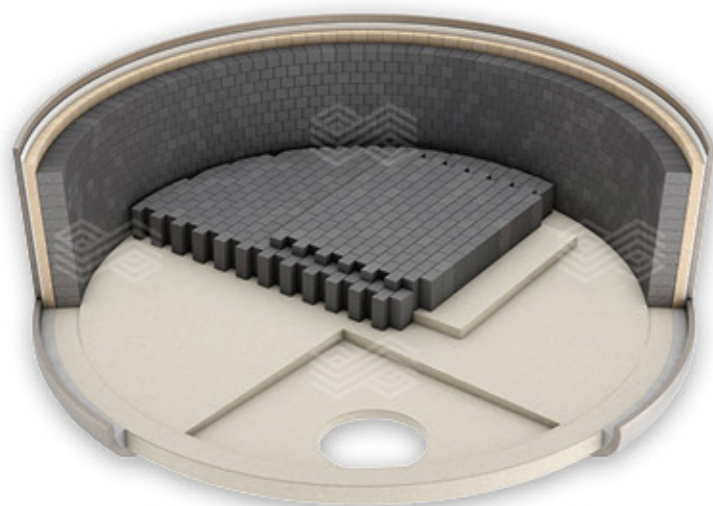
Обслуживание





# Решение IBOS для максимальной производительности ковша

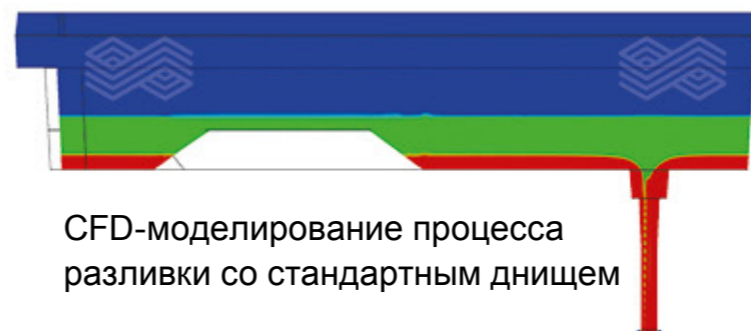
- Увеличение выхода годного за счет рабочей или арматурной футеровки, разработанной в соответствии с требованиями заказчика
- Запатентованная схема футеровки для:
  - предотвращения / замедления вихреобразования
  - оптимизации выхода годного за счет снижения объема остаточной стали в конце разливки
- В поставку может входить стартовое кольцо для кирпичной кладки стен
- Возможна комбинация монолитной и кирпичной футеровки (например, усиление бойной зоны)
- Простая и быстрая установка



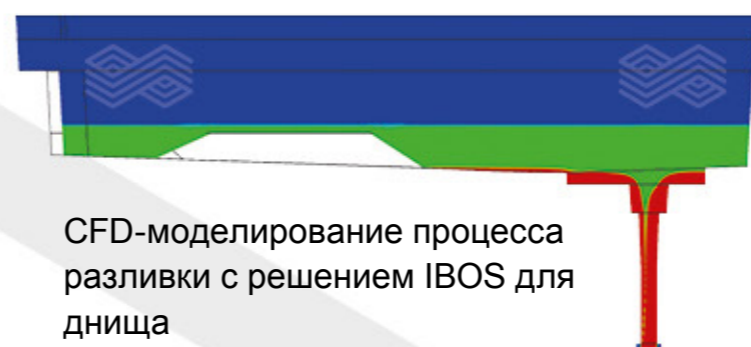
Сборная арматурная футеровка IBOS



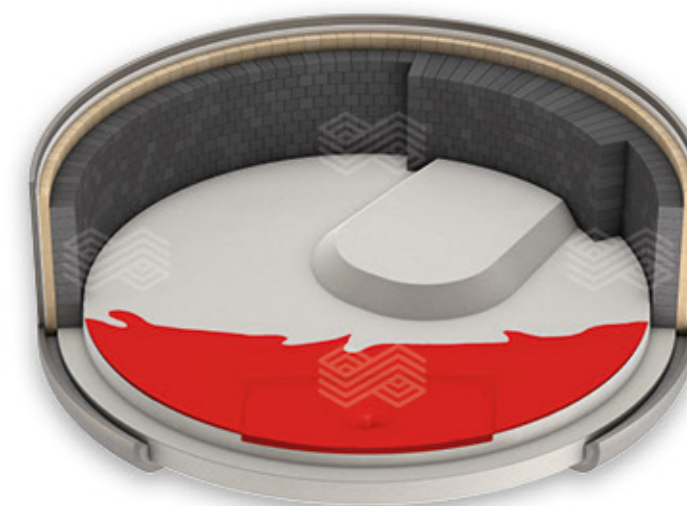
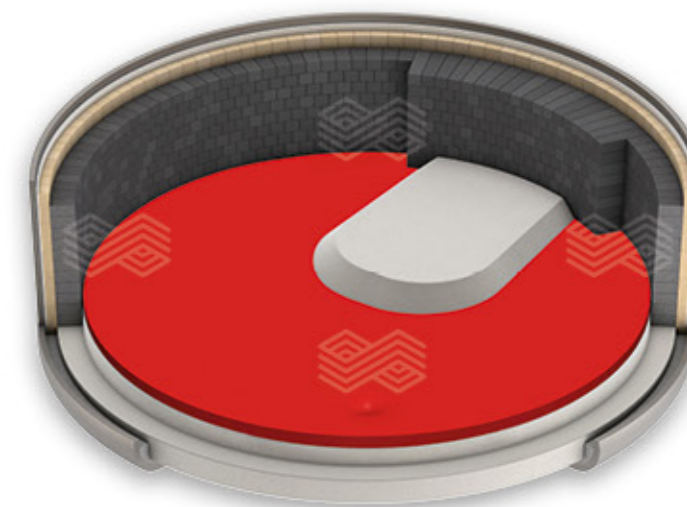
Сборная рабочая футеровка IBOS



CFD-моделирование процесса разливки со стандартным дном



CFD-моделирование процесса разливки с решением IBOS для дна



**Решение IBOS снижает объем остаточной стали на 70% на каждой плавке**

Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Решения футеровки при производстве стали с ультранизким содержанием углерода

## Проблема

- Насыщение стали углеродом из огнеупоров во время внепечной обработки
- Монолитная футеровка, обожженный доломит и MgCr в некоторых случаях не подходят по технологии

## Решение

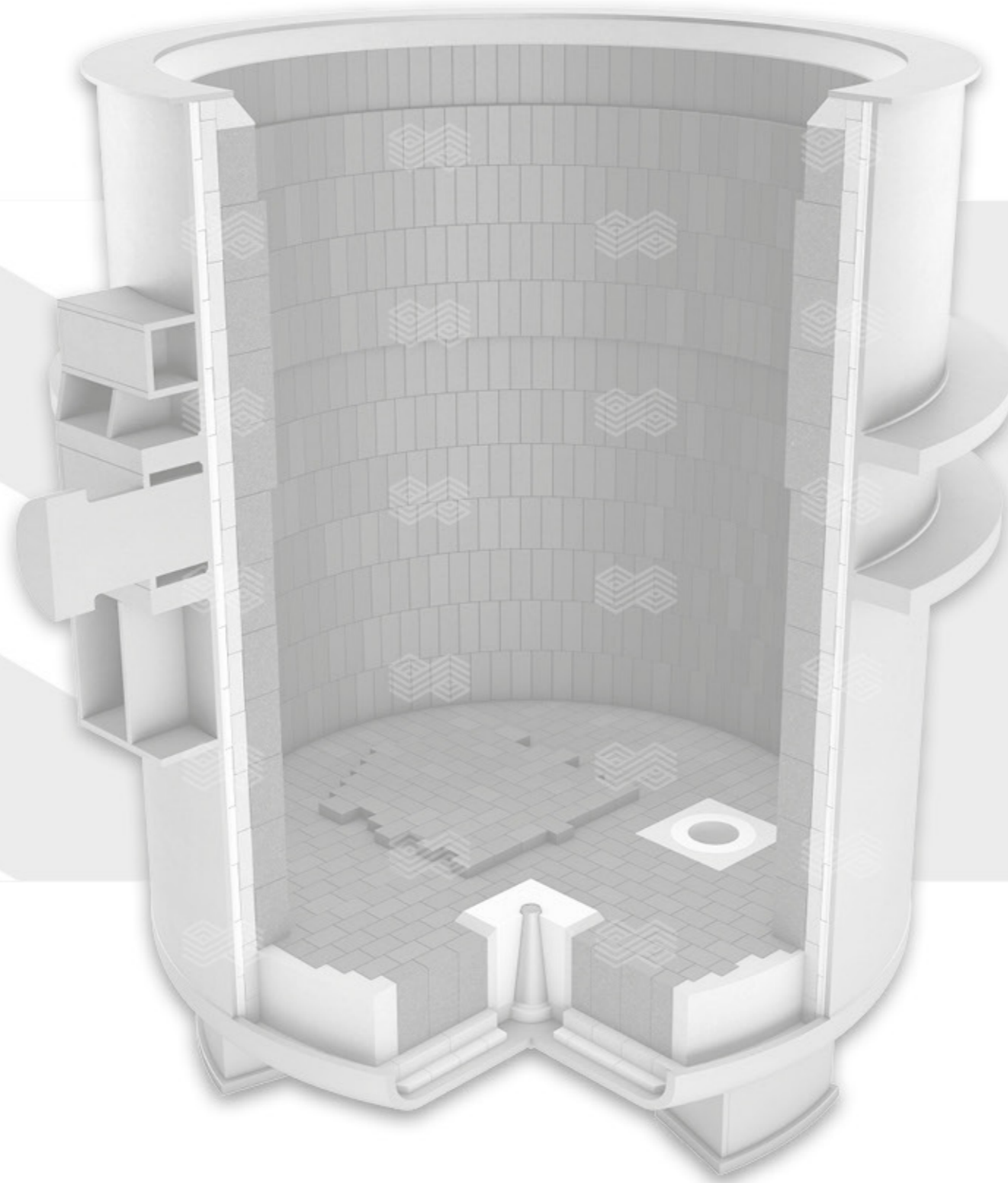
Разработаны два новых поколения специального кирпича

### Глиноземно-шпинельный кирпич

- Без углерода
- Обожженный или на химической связке
- Разработан для раскисленной алюминием стали
- Подходит для марок стали с содержанием углерода не больше 30 ppm

### Ультранизкоуглеродистый MgO-C

- Специальный источник углерода
- Остаточный углерод < 2%
- Подходит для марок стали с содержанием углерода от 30 до 70 ppm
- Высокая термостойкость



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Золь-гелевые и оксикарбидные решения для ковшей

## ОКСИКАРБИД

Новый вид огнеупорного материала на основе глинозема без содержания цемента

- Бесцементные огнеупоры на основе глинозема, содержащие углерод, с системой связки из коллоидной двуокиси кремния (SOL)
- Значительно выше огнеупорность под нагрузкой по сравнению с продукцией на цементной связке
- Сниженная хрупкость и превосходная термостойкость
- Улучшенная стойкость к коррозии (стойкость к инфильтрации и шлаку)
- Простая и быстрая сушка за счет золь-гелевой связки
- Доступны решения как в сборном виде, так и для отливки на месте

## Применение в сталковшах:

- Крышки печи-ковша
- Колпаковая печь (CAS-OB)
- Фурмы
- Гнездовые блоки



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения

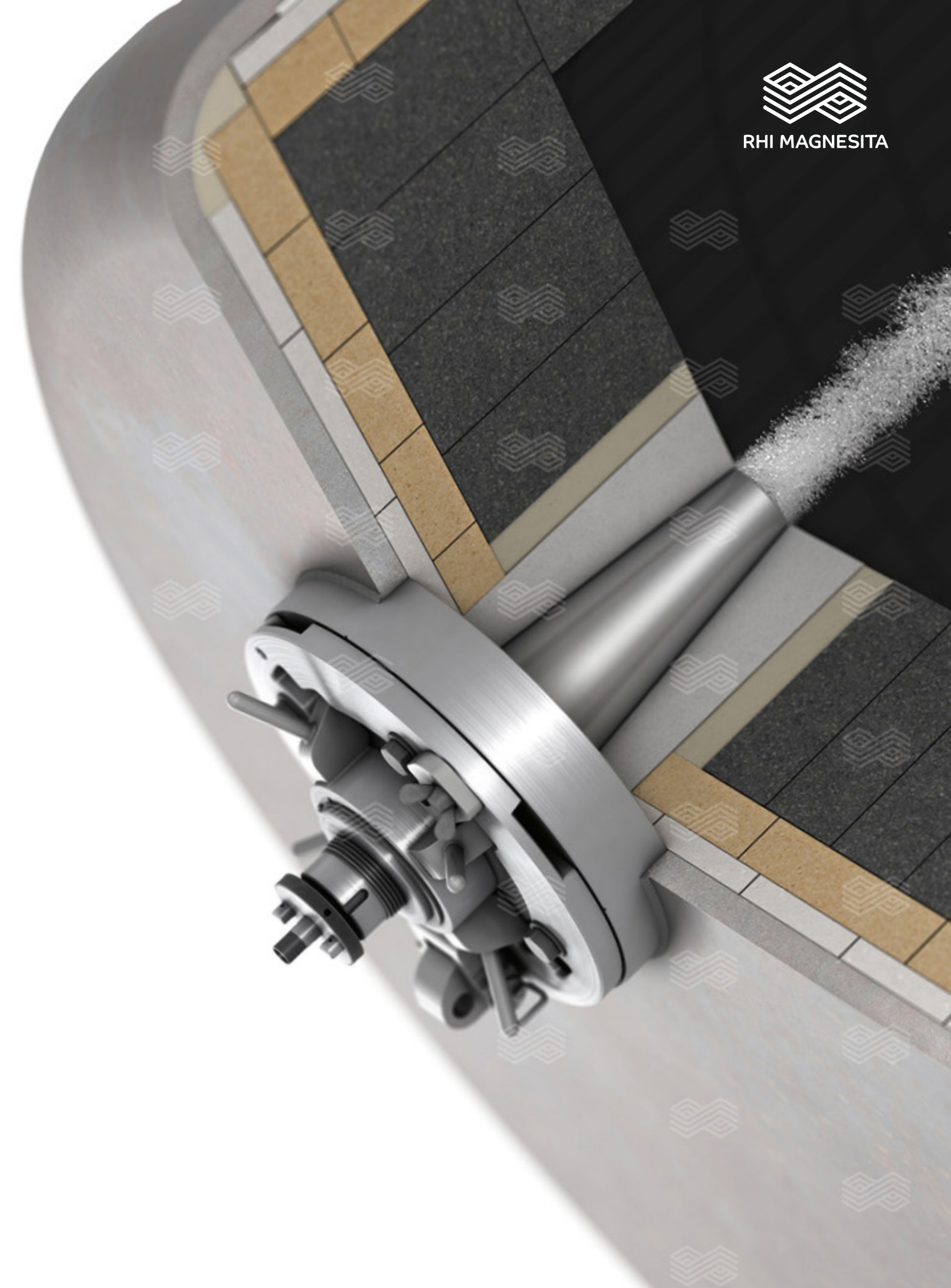


Обслуживание



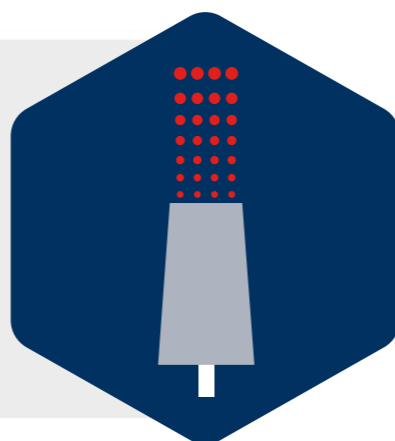
# Системы продувки газом для сталеразливочных ковшей

Более 800 клиентов металлургической и литейной промышленности в более, чем 60 странах мира полагаются на RHI Magnesita как на надежного партнера в вопросе продувочной керамики ковша. Как поставщик систем и решений, мы поддерживаем своих клиентов, предлагая компетентность и опыт в сферах технологии применения, исследований и разработок, моделирования, управления качеством и производством.



## Продувочная керамика

- Продувочные пробки индивидуальной формы разной конструкции
- Гнездовые блоки и стаканы, изготовленные по требованиям заказчика
- Сборные комплекты с технологией легкой замены



## Оборудование

- Системы закрытия продувочных пробок ковша
- Система автоматического управления подачей газа
- Обратные клапаны
- Оборудование для проверки работы продувочных пробок



## Технология - обслуживание

- Выяснение фактической ситуации на заводе заказчика
- Анализ с помощью CFD-моделирования для оптимизации расположения продувочных пробок и рекомендации по объему продувочного газа
- Ввод в эксплуатацию продувочного оборудования
- Гарантийное обслуживание



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Шиберные системы для сталковшей

Более 600 клиентов металлургической и литейной промышленности в более, чем 70 странах мира полагаются на RHI Magnesita как на надежного партнера по системам контроля разливки стали INTERSTOP®. Последнее поколение шиберных затворов INTERSTOP® S предлагает дополнительные возможности в плане безопасности, легкого управления и снижения эксплуатационных затрат. Как поставщик систем и решений, мы поддерживаем своих клиентов, предлагая компетентность и опыт в сферах технологии применения, исследований и разработок, моделирования, управления качеством и производством.

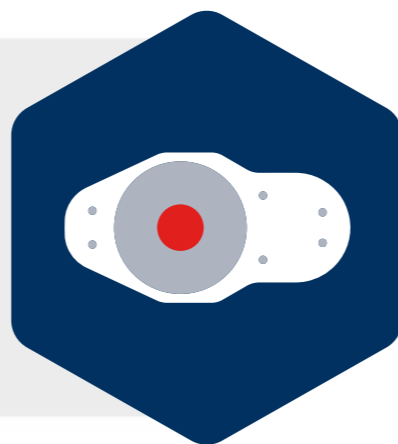
## Ковшевые шиберные системы

- Определение размера в соответствии с особыми запросами клиента — имеются системы с 2 или 3 плитами
- Удобная в применении конструкция для безопасной, быстрой и простой работы
- Требуется минимального обслуживания
- Поддержка производства Чистой стали и автоматизации процесса



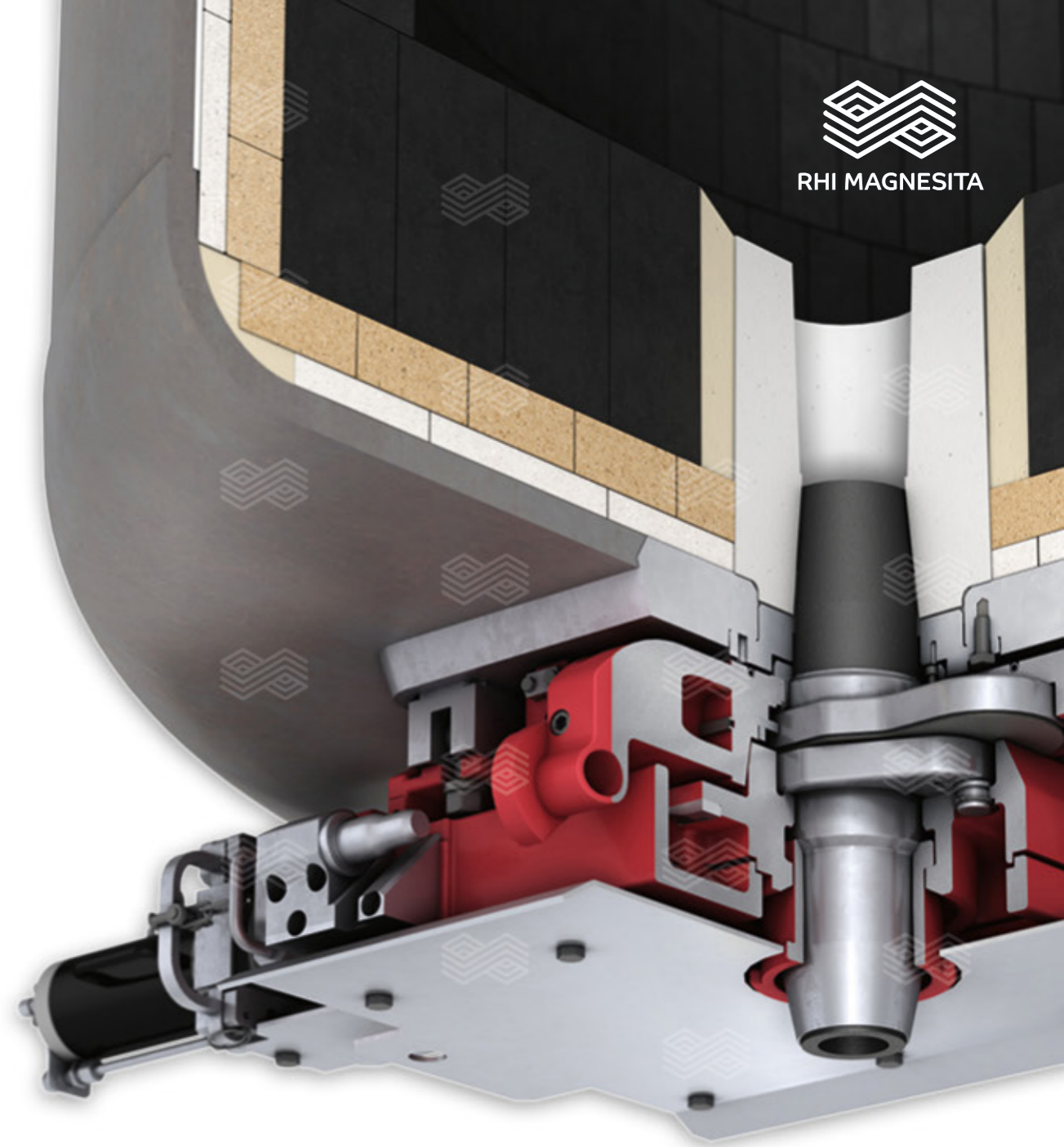
## Огнеупоры для ковшевого шибера

- Имеется выбор размеров плит
- Фиксация и самоцентрирование плит
- Благоприятное воздействие на зону износа плиты
- Контролируемое образование трещин на плитах
- Широкий спектр огнеупоров



## Технология - обслуживание

- Выяснение фактической ситуации на заводе заказчика
- Дальновидная оптимизация инженерных решений
- Поддержка при вводе в эксплуатацию и обучение на месте
- Гарантийное обслуживание INTERSTOP®



Больше информации



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Индивидуальная оптимизация тепловых расчетов

## Сведение к минимуму потерь тепла для

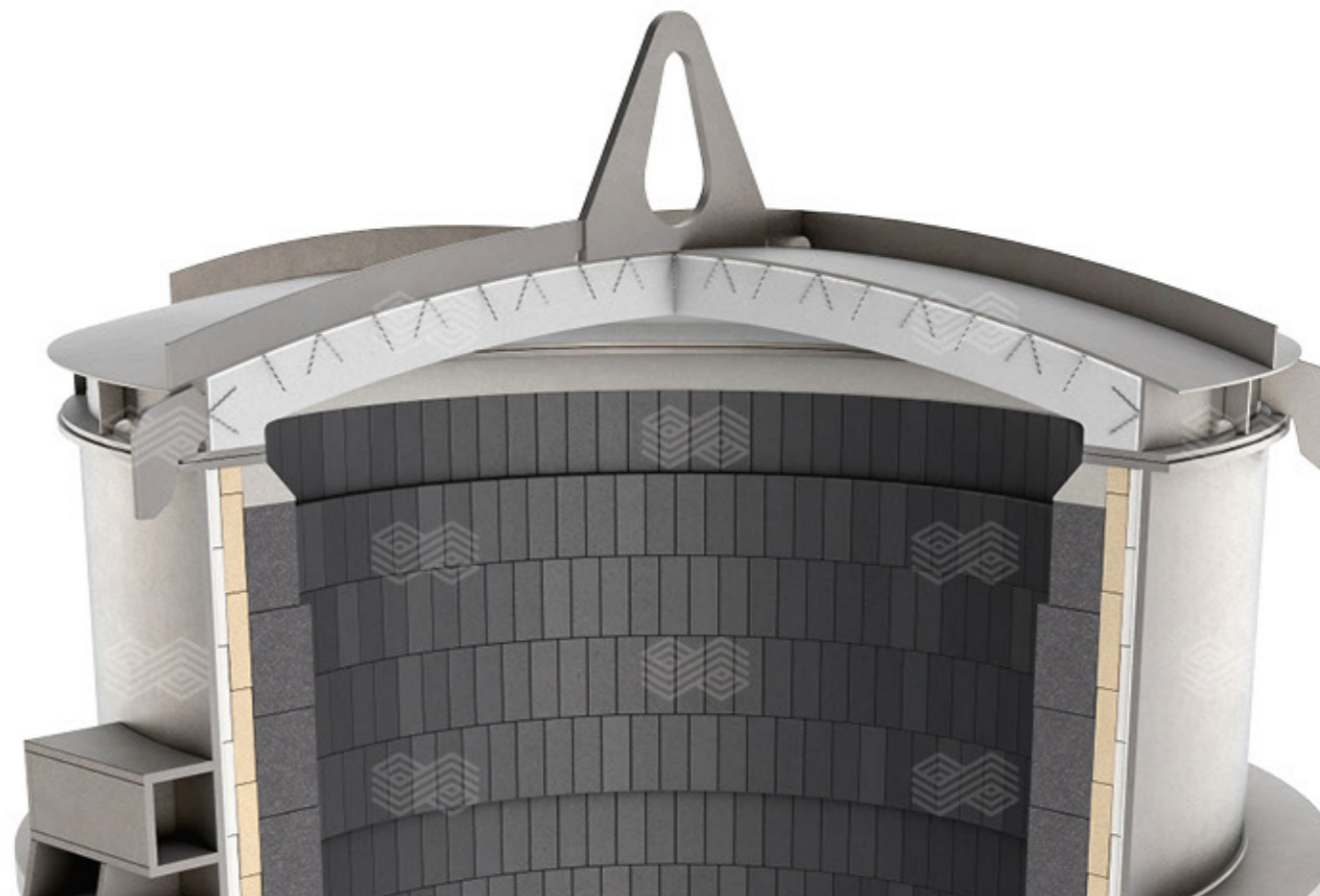
- Достижения оптимальной и стабильной температуры при разливке чистой стали
- Снижения энергозатрат
- Предотвращения перегрева и повреждения кожуха ковша

## Комплексный подход и продукция высшего качества

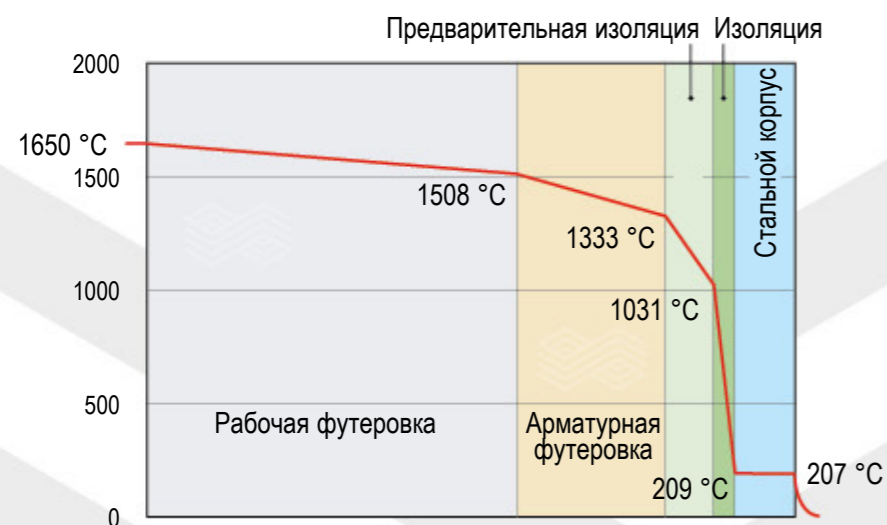
- Надежная изоляция арматурной футеровки
- Надежная изоляция крышки ковша
- Теплоизолирующая смесь

## Тепловое моделирование для поиска оптимального сочетания огнеупоров

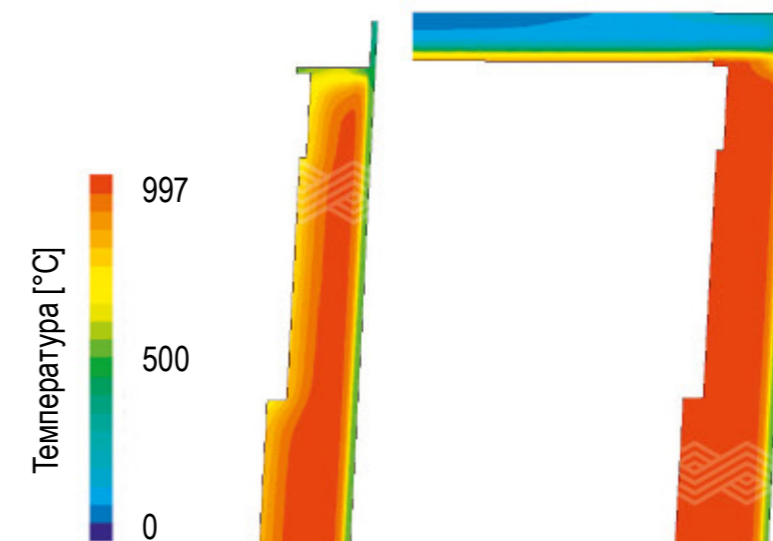
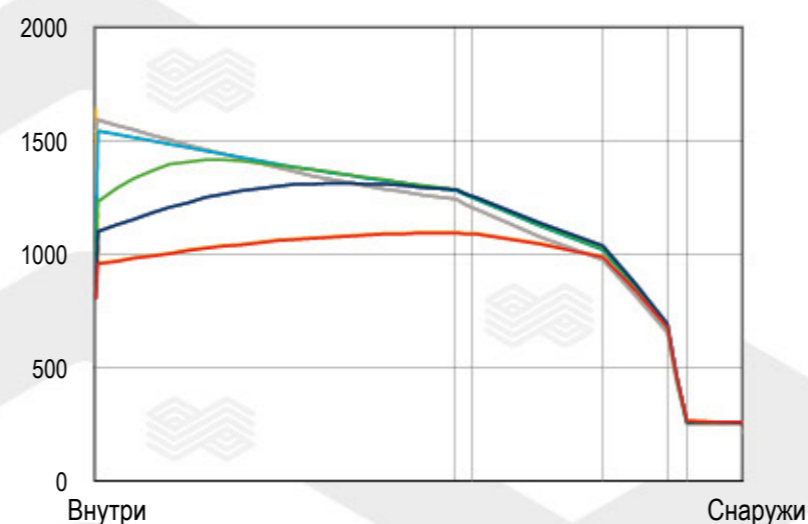
- Различные уровни детализации расчетов



### Расчет установившегося состояния



### Динамический расчет перехода



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



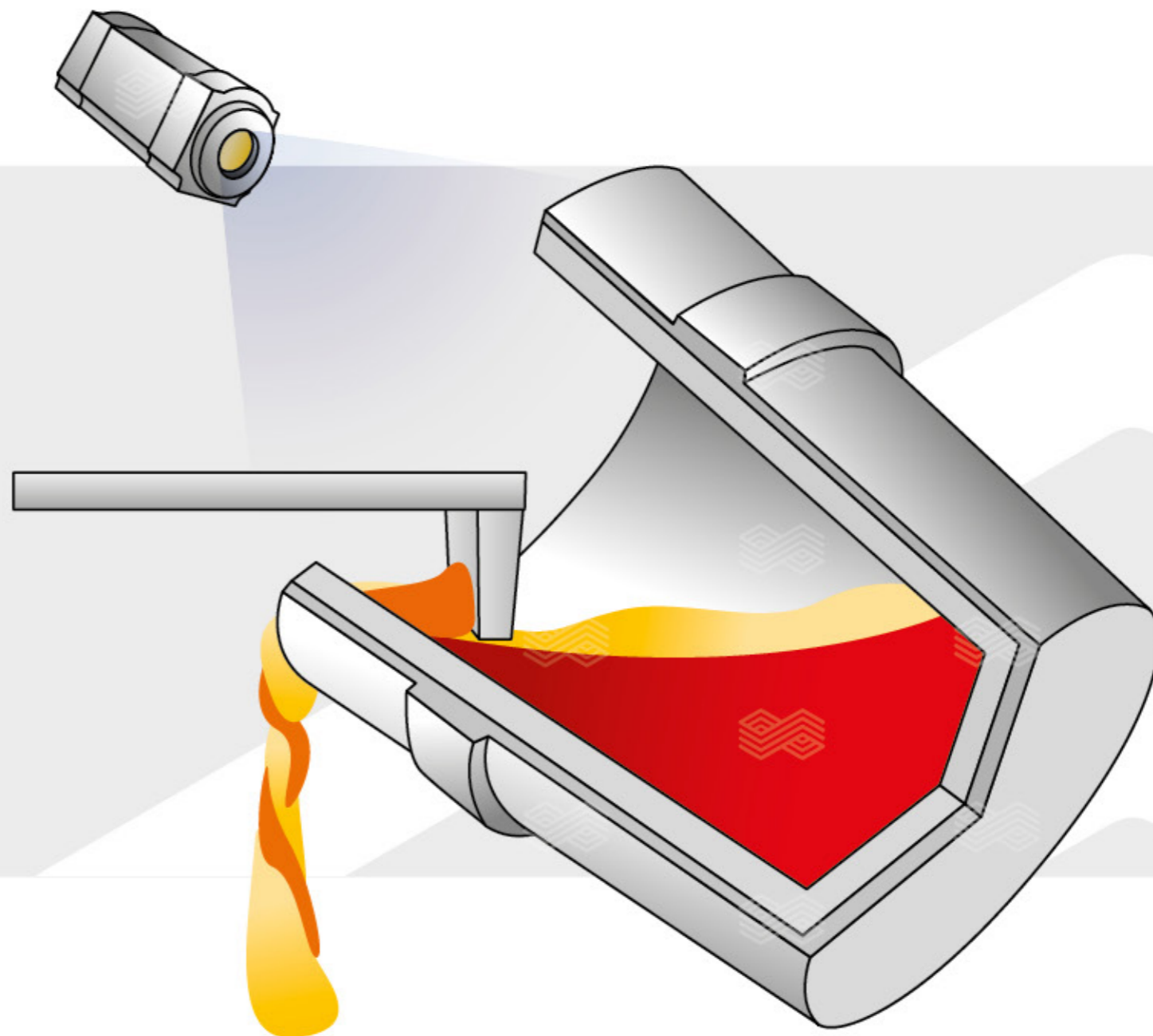
## VISIR-LadleDeslag

Контроль удаления шлака из стальной ковша

### Выгода и преимущества для пользователя

- Непрерывный и объективный контроль процесса удаления шлака
- Статистические данные хранятся в открытой базе с возможностью поиска
- Предупреждение о потерях металла
- Увеличение выхода годного

### Больше информации



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



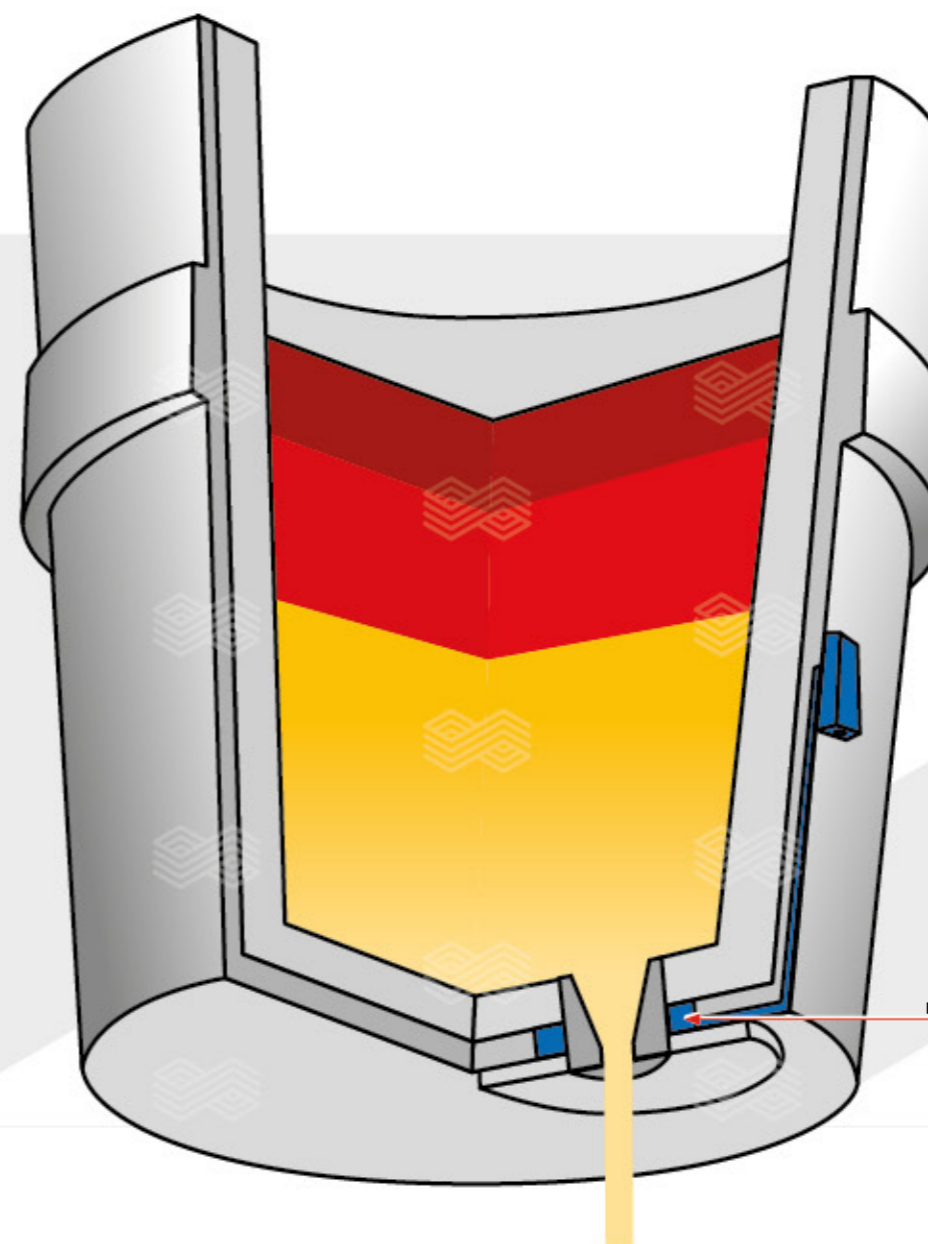
## EMLI-LadleSlag

Электромагнитное обнаружение шлака в ковше

### Выгода и преимущества для пользователя

- Точный контроль попадания шлака с быстрым срабатыванием
- Увеличение объема производства за счет снижения остатков стали в ковше
- Применяется при производстве любой марки стали. Дополнительная настройка не требуется.

### Больше информации



Датчики AGELLIS® EMLI

Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание





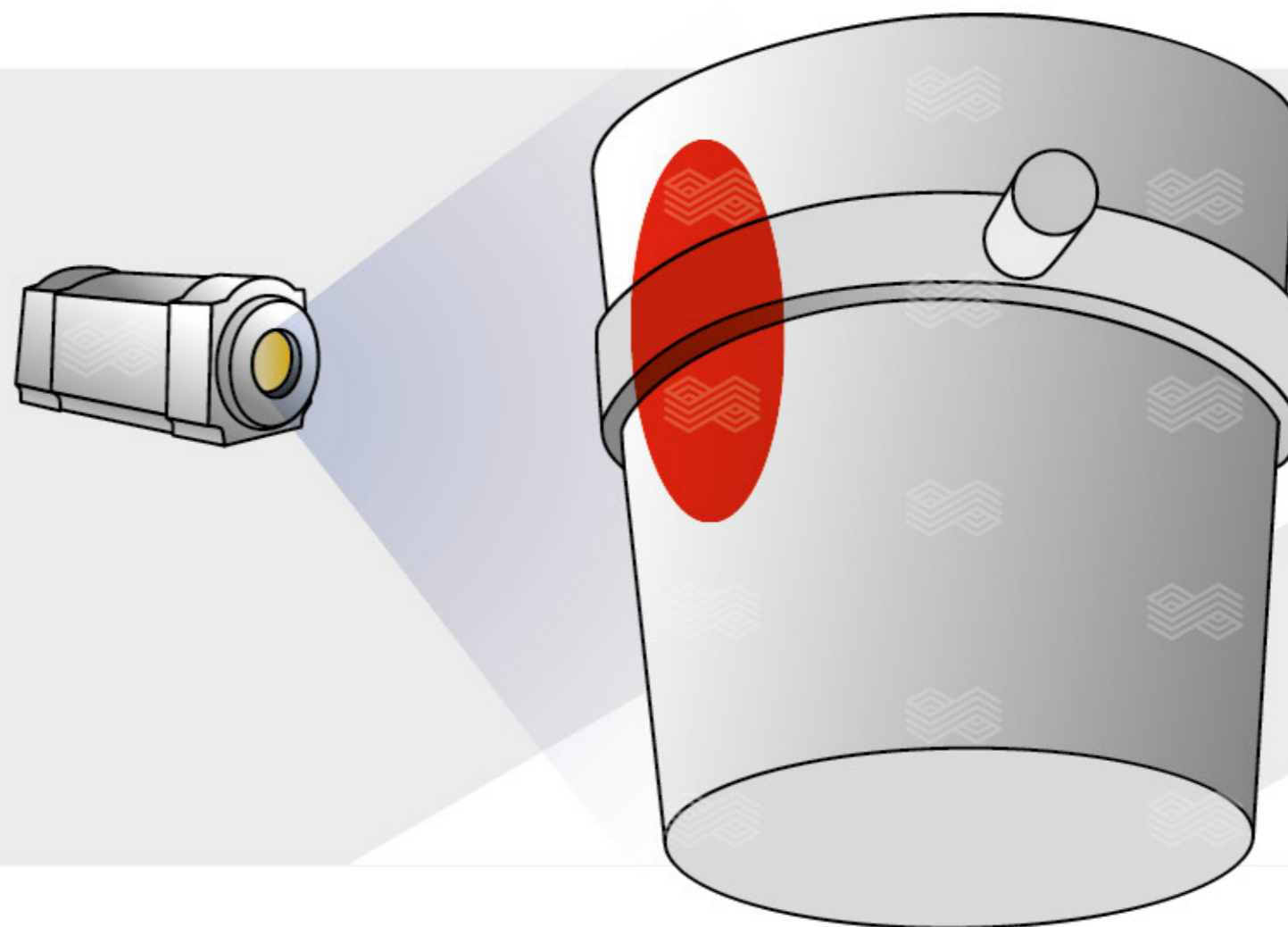
## VISIR-LadleSafe

Система определения потенциально опасных участков футеровки ковша

### Выгода и преимущества для пользователя

- Определение и предупреждение о потенциально опасных участках футеровки ковша
- Максимально продлевает срок эксплуатации огнеупоров ковша
- Объединяется с ПЛК и сетью завода
- Максимально увеличивает безопасность в зоне работы ковша
- Статистические данные хранятся в базе, открытой для металлургов

### Больше информации



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



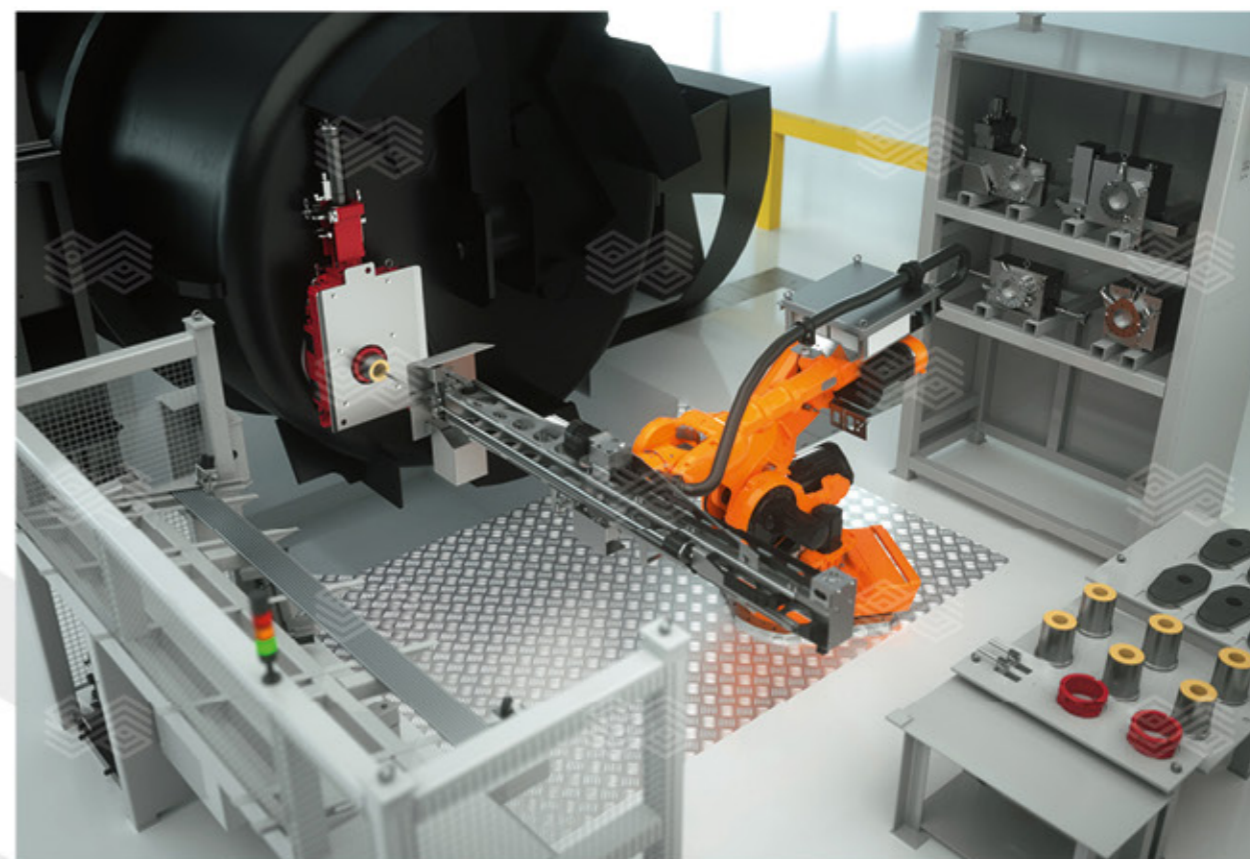
# Решения INTERSTOP® в области автоматизации и роботизации

## Роботизация процесса производства от ковша до кристаллизатора (L2M)

- Автоматическое управление цилиндром
- Автоматическое управление защитной трубой, включая очистку и продувку кислородом
- Подача аргона, воздуха, электроэнергии, обнаружение шлака
- Взятие проб и измерение температуры
- Управление погружным стаканом
- Подача шлакообразующей смеси

## Роботизация процесса подготовки ковшей

- Продувка кислородом
- Заполнение швов готовым мертелем
- Ремонт ковшевого стакана
- Очистка поверхности ковшевого стакана
- Оптическая система измерения
- Управление цилиндром
- Управление огнеупорами шиберного затвора



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# ANKERJET A

## Применение:

Многофункциональная торкрет-установка для основных и неосновных огнеупорных масс

## Преимущества:

- Применяется для различных агрегатов
- Запись данных о расходе массы
- Доступны различные варианты оборудования (напр., с тензодатчиками, со съемным бункером и др.)
- Загрузка краном или вилочным погрузчиком
- Низкие затраты на обслуживание и высокая износостойкость
- Удобное автоматическое и ручное управление
- Транспортируется краном или автопогрузчиком



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# ANKERJET M

## Применение:

Многофункциональная торкрет-установка для основных и неосновных огнеупорных масс

## Преимущества:

- Применяется для различных агрегатов
- Маленькая приемная воронка с копьём для вскрытия загружаемых бумажных мешков по 25 кг
- Передвижная конструкция для удобства применения
- Низкие затраты на обслуживание и высокая износостойкость
- Устройство с пневматическим приводом (электроэнергия не требуется)
- Простота использования в ручном режиме



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



## Применение:

Многофункциональная роторная торкрет-машина для основных и неосновных огнеупорных смесей

## Преимущества:

- Применяется для различных агрегатов
- Маленькая приемная воронка с копьём для вскрытия загружаемых бумажных мешков по 25 кг
- Передвижная конструкция для удобства применения
- Непрерывная подача торкрет-массы



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание

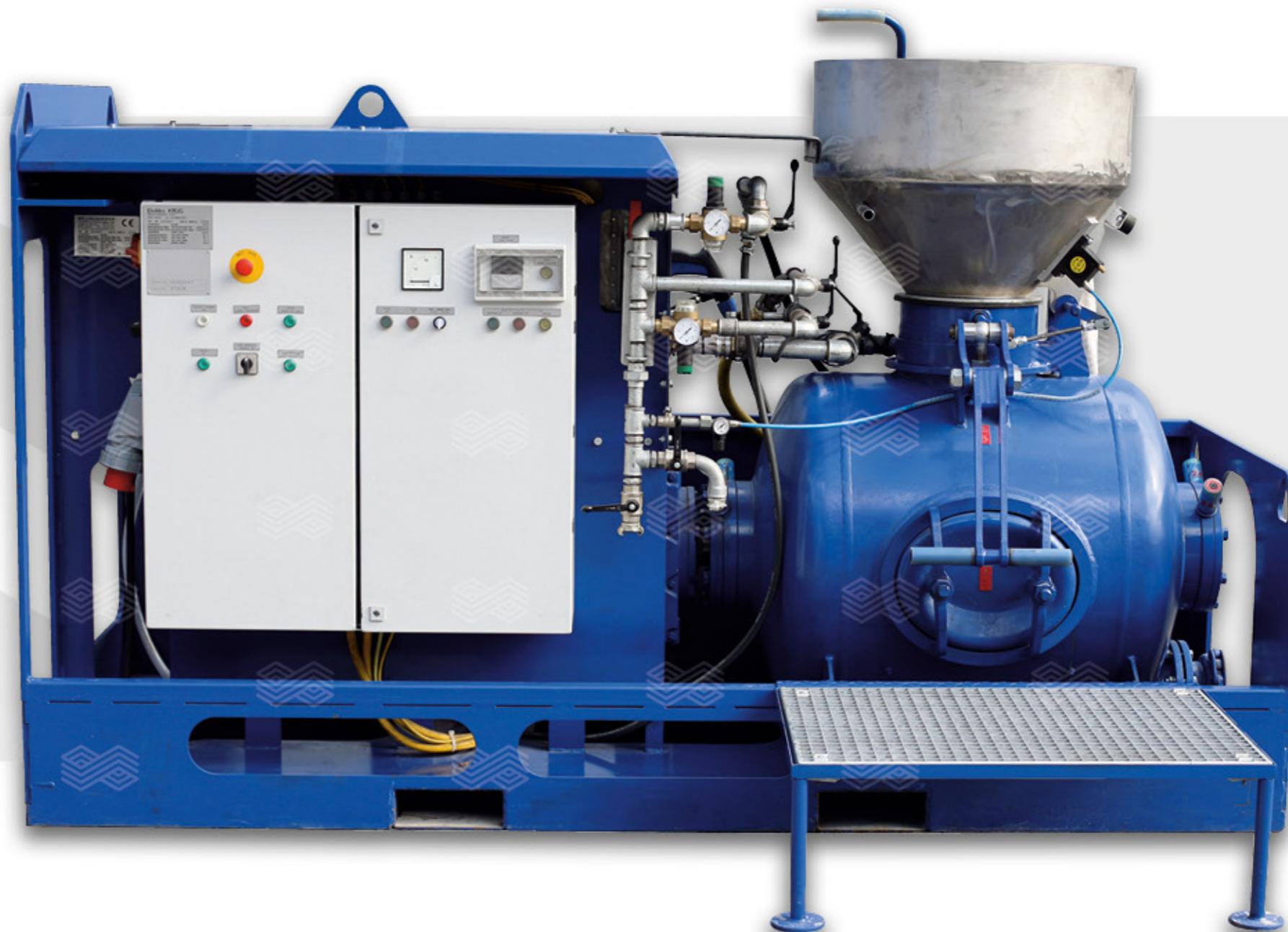


## Применение:

Смесительно-насосная установка для нанесения монолитной огнеупорной футеровки

## Преимущества:

- Применяется для различных агрегатов
- Точная дозировка воды
- Высокое качество перемешивания
- Транспортируется краном или автопогрузчиком



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# E402L

## Применение:

Смеситель непрерывного действия для нанесения монолитной огнеупорной футеровки

## Преимущества:

- Применяется для различных агрегатов
- Прост в использовании и монтаже
- Непрерывный процесс футеровки



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



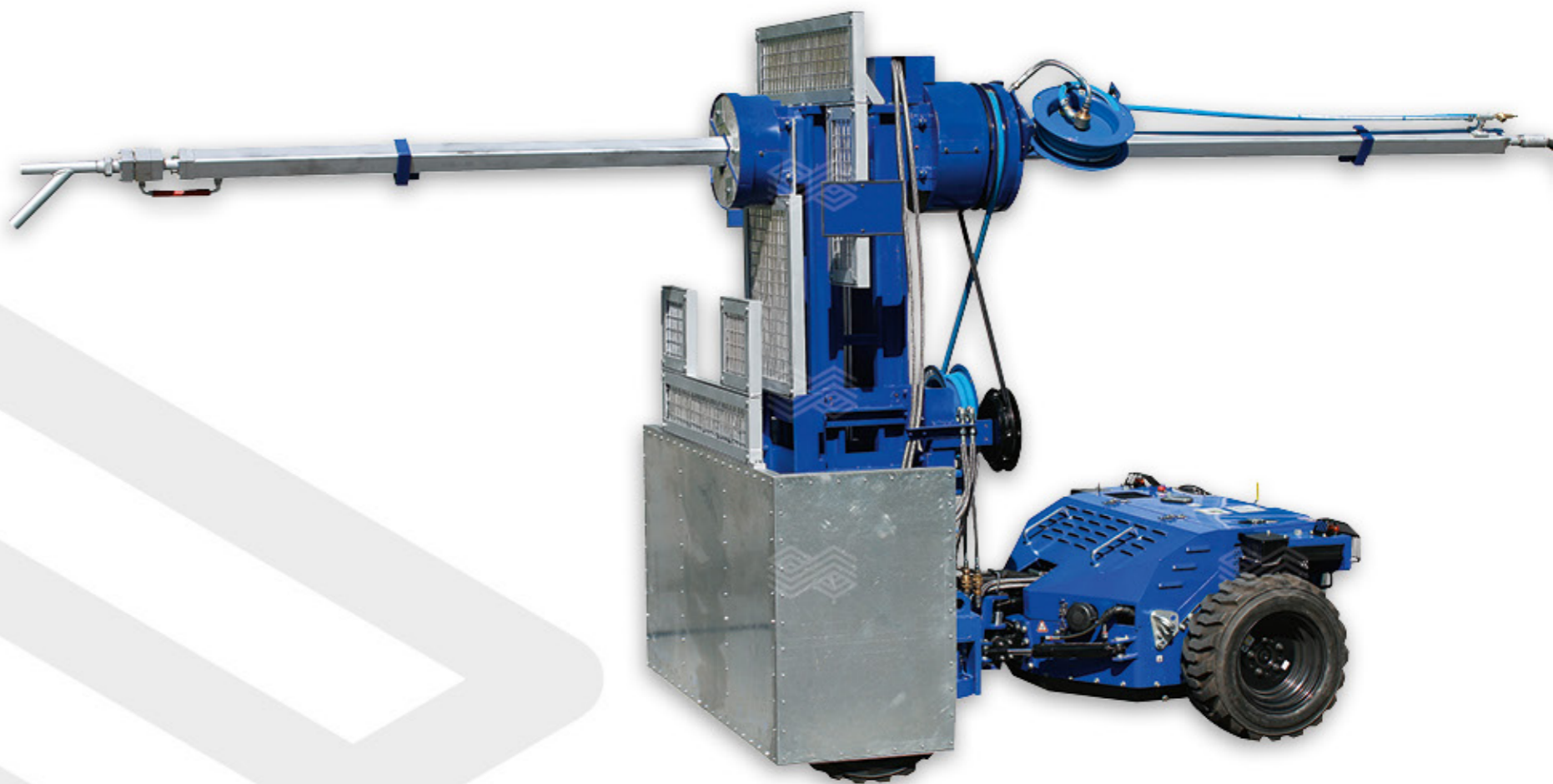
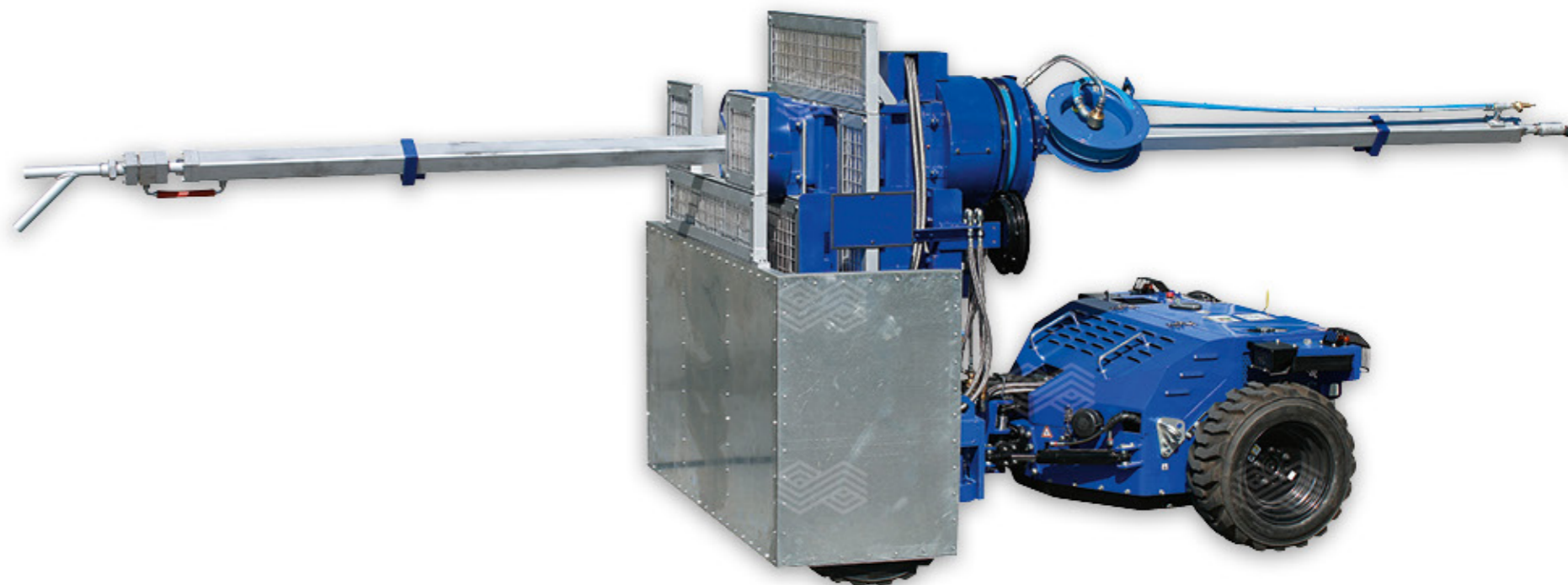
# GEKKO Ladle

## Применение:

Для быстрого ремонта футеровки ковша методом торкретирования

## Преимущества:

- Точный ремонт методом торкретирования
- Снижение физической нагрузки на персонал
- Увеличение стойкости футеровки ковша
- Ходовая часть с питанием от аккумуляторной батареи
- Привод на четыре колеса
- Управление Gekko осуществляется с помощью кабеля и путем дистанционного радиоуправления



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание





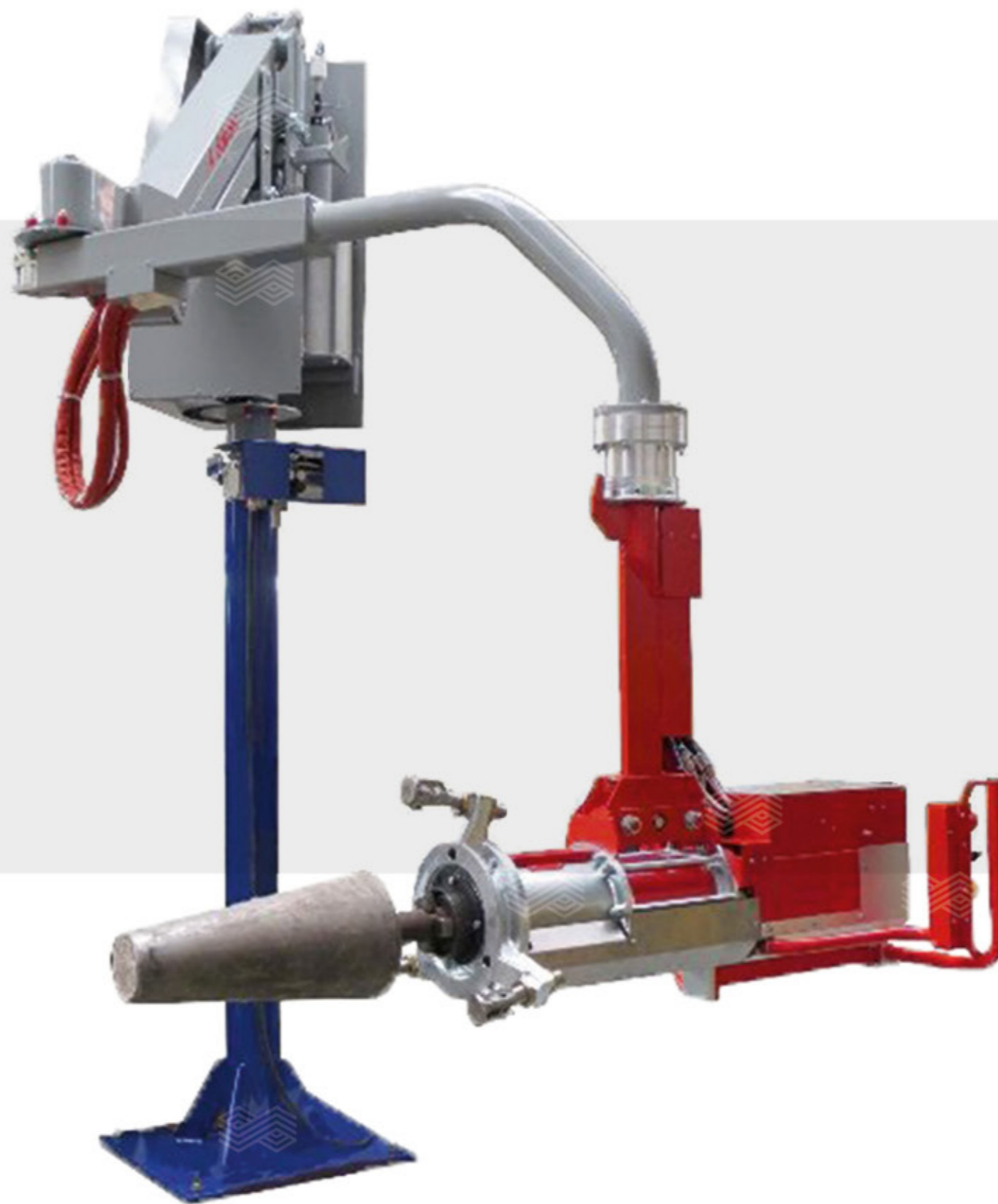
# Манипулятор для продувочной пробки

## Применение:

Для быстрой установки и извлечения продувочных пробок

## Преимущества:

- Повышение безопасности труда
- Снижение физической нагрузки на персонал
- Простая установка и извлечение продувочных пробок
- Точное центрирование продувочной пробки в гнездовом блоке
- Продувочная пробка пневматическим молотом вдавливается в нужную позицию



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# SOC-H

## Система запирания повышенной безопасности - откидная

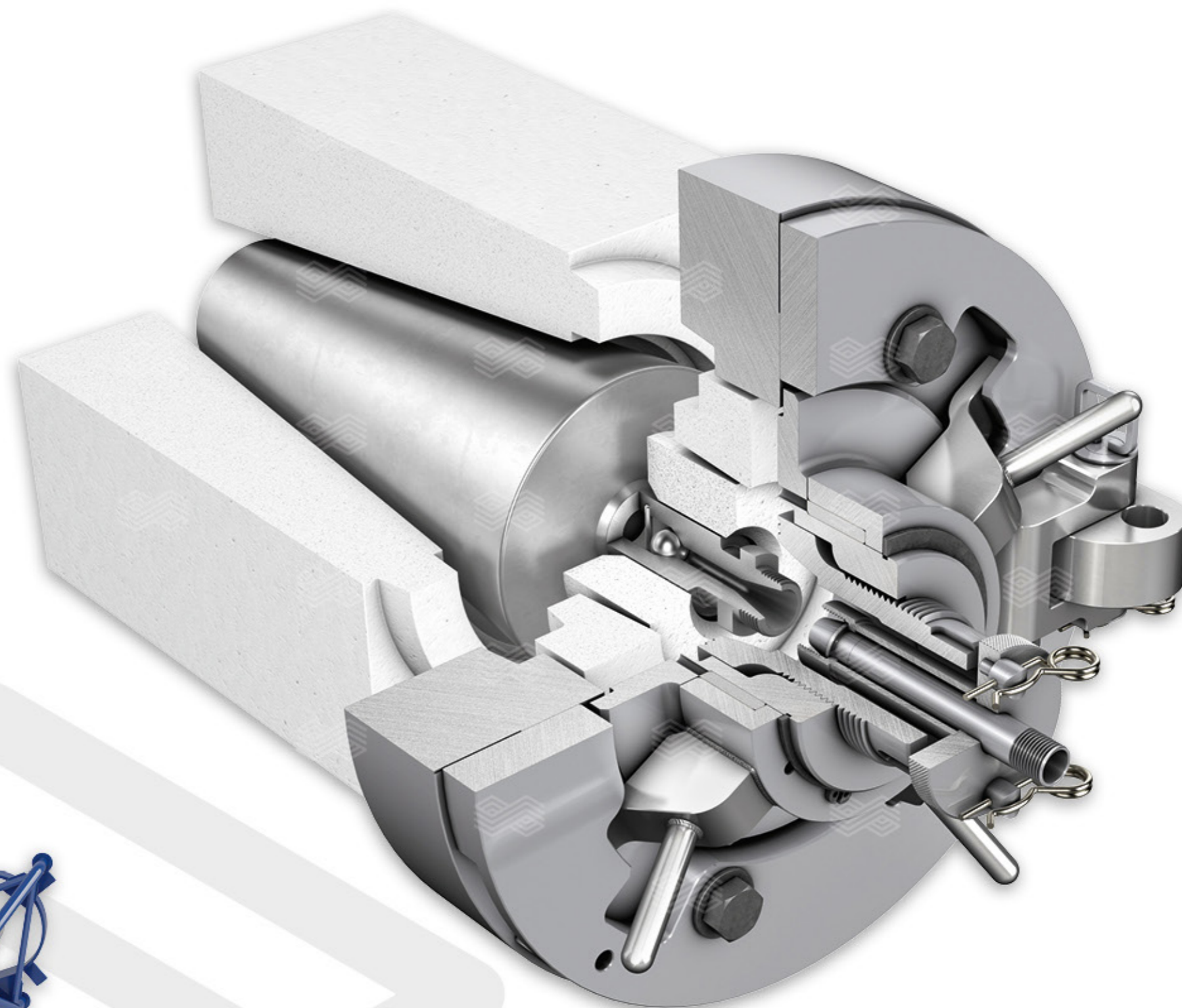
SOC-H — новейшая модель системы запирания для ковшей, разработанная компанией RHI Magnesita как следующее поколение хорошо зарекомендовавшей себя системы SOC.

### Преимущества

- Системное решение «все в одном»
- 100% надежность и безопасность
- Компактный дизайн
- Отсутствие свободных деталей (винты и пр.)
- Простота использования
- Отсутствие тяжелых деталей (закрывающая пластина), которые необходимо поднимать
- Легкий переход с системы SOC на систему SOC-H

SOC-H можно использовать с любым типом продувочных пробок RHI Magnesita. Комплексное системное решение включает:

- Продувочную керамику SOC-H
- Систему запирания SOC-H
- Установочный механизм SOC-H
- Механизм извлечения пробок SOC-H
- Инструменты и аксессуары SOC-H



Установочный механизм SOC-H



Механизм извлечения пробок SOC-H

Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



# Функциональное устройство для продувочных пробок (PFD)

## Применение:

Высокая начальная скорость открытия, а также долгий срок эксплуатации продувочных пробок ковша — это важные обязательные условия для эффективного современного производства стали.

Этого можно достичь путем надлежащего обслуживания продувочных пробок.

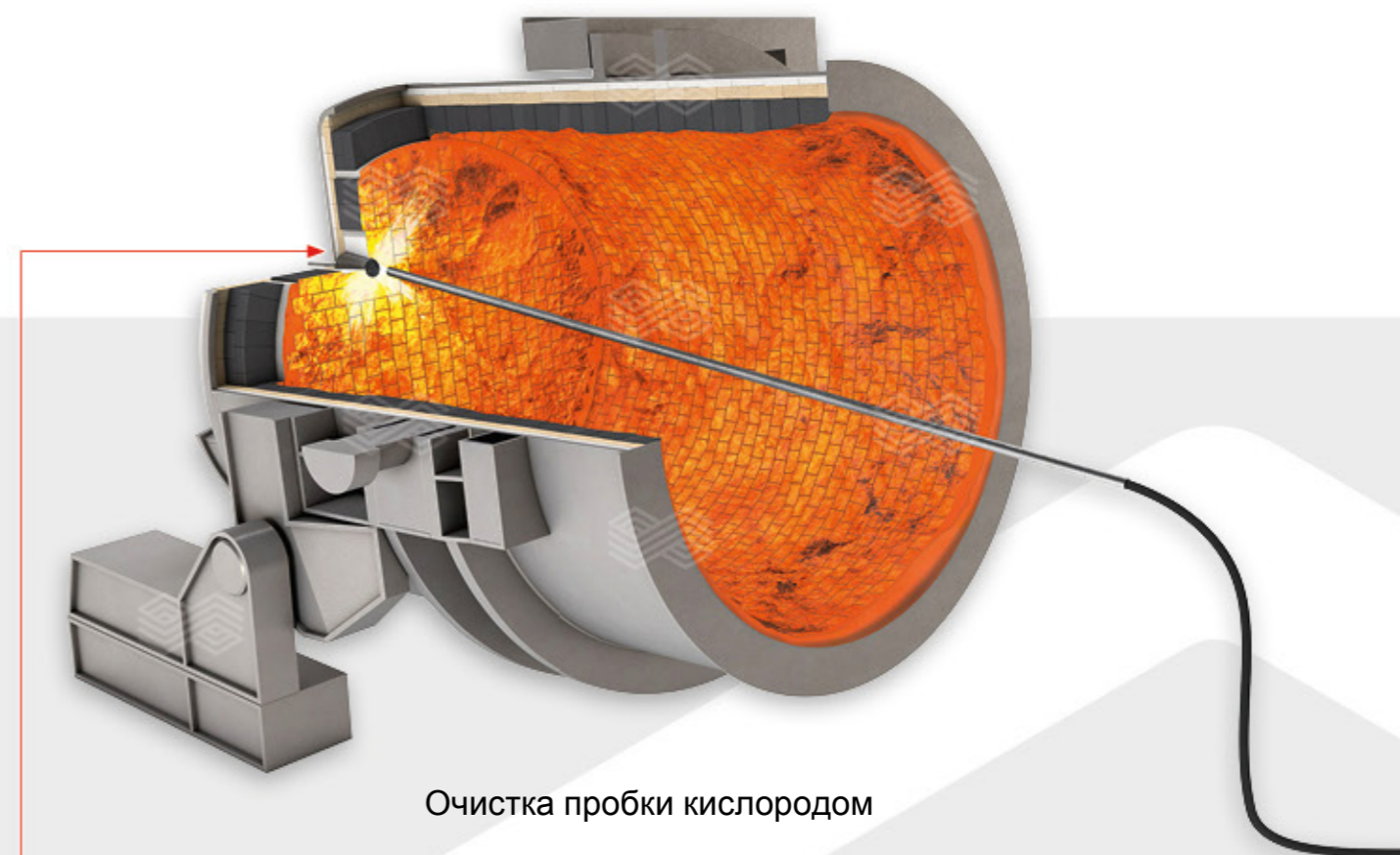
Устройство PFD помогает оператору ковша правильно прочистить пробку, используя кислород в необходимом объеме.

## Выгоды для клиента:

- Повышение производительности
- Повышение безопасности
- Увеличение скорости открытия
- Увеличение срока службы продувочной керамики

## Достигается за счет:

- Снижения объема  $O_2$  при обслуживании пробки
- Уменьшения теплового удара на пробку
- Уменьшения количества персонала для обслуживания пробки



Содержание



Футеровка



Продувка



Регулирование потока



Решения



Обслуживание



Выходные данные:

Владелец и издатель медиа: RHI Magnesita GmbH, Кранихберггассе 6, 1120 г. Вена, Австрия

Изготовление: RHI Magnesita – 10 / 2019-RU

Место публикации и изготовления: г. Вена, Австрия

Уведомление об авторском праве:

Тексты, фотографии и графическое оформление, содержащиеся в этой публикации, защищены авторским правом. Если не указано другое, смежное право использования, особенно право воспроизведения, распространения, размещения и редактирования принадлежит исключительно RHI Magnesita. Использование этой публикации разрешено только в целях личного ознакомления. Любое использование, выходящее за рамки этого, в особенности воспроизведение, редактирование, коммерческое и прочее использование, подлежит письменному согласованию с RHI Magnesita.

The Journal of  
Refractory Innovations  
**bulletin**

Subscriptions  
Service and  
Contributions



**RHI MAGNESITA**

Кранихберггассе 6, 1120 г. Вена, Австрия

T +43 50213 0 ☎ +43 50213 6213

E [steel@rhimagnesita.com](mailto:steel@rhimagnesita.com)

[rhimagnesita.com](http://rhimagnesita.com)