

# Рециклинг отходов металлургического производства

Международная фирма Befesa специализируется на интегральных системах переработки промышленных отходов, а также на системах водоподготовки, водоочистки и водоснабжения. Располагая штатом сотрудников 2000 чел. и международной сетью предприятий, фирма Befesa может перерабатывать на своих установках 2,6 млн. т/год промышленных отходов и опреснять 1,1 млн. м<sup>3</sup>/сут воды. Осуществляемый фирмой рециклинг отходов предотвращает выброс более 1 млн. т/год CO<sub>2</sub> и позволяет вновь вернуть в производственный цикл более 1,25 млн. т различных материалов. Одним из основных направлений деятельности фирмы является рециклинг отходов металлургического производства и линий цинкования.

Совершенствование европейского законодательства по охране окружающей среды, изменение ассортимента продукции, следование экологически устойчивой стратегии развития — вот те причины, которые заставили многие металлургические фирмы Европы расширить свои работы в области рециклинга металлов и сплавов из отходов производства. Фирма Befesa участвует в развитии этого направления, сооружая установки для переработки отходов производства углеродистых и коррозионноустойчивых сталей. При этом извлекаются и возвращаются заказчику ценные металлы, содержащиеся в отходах. Фирма Befesa получает отходы металлургического производства от предприятий черной металлургии, извлекает из них ценные легирующие элементы и возвращает их в металлургический цикл в виде ферросплавов.

Зарегистрированная на Испанской фондовой бирже с 1998 г. фирма Befesa превратилась к настоящему времени из локальной в глобальную, с отделениями и предприятиями в 20 странах мира. За последнее десятилетие объем продаж фирмы вырос со 159 млн. евро до 769,7 млн. евро, что соответствует среднегодовому приросту в 19,2 %. Особенно успешным для фирмы стал 2007 год, когда объем продаж увеличился на 38,6 %, доходы до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации (ЕБИТДА) повысились на 113,3 %, а доходы за вычетом налогов (ЕАТ) — на 102,3 %. Этот год оказался для фирмы очень успешным не только благодаря достигнутому высокому экономическим показателям, но также потому, что фирма еще более укрепила свои позиции и создала условия для продолжения роста в ближайшие годы.

Деятельность фирмы Befesa сосредоточена на промышленных системах, обеспечивающих защиту окружающей среды, а также на создании природоохранных инфраструктур, специализирующихся в следующих областях:

- рециклинг отходов производства черной металлургии и процесса цинкования;

- рециклинг отходов алюминиевого производства;
- очистка промышленных стоков и водоснабжение.

### Рециклинг отходов процессов черной металлургии и цинкования

Отделение Befesa S&G фирмы Befesa занято переработкой и рециклингом отходов производства углеродистых и коррозионноустойчивых сталей, а также отходов процесса цинкования. Деятельность фирмы в этих направлениях позволяет предотвратить потери многих тонн металла, уменьшая количество безвозвратных потерь и сокращая объемы добычи цинковых руд и другого природного сырья. Бизнес этого отделения фирмы включает такие направления, как организация систем обслуживания, реализация извлеченных продуктов и логистика. Реализацией извлеченных оксидов цинка в форме вельц-оксида (ZnO) заняты фирмы Befesa Steel Services и Befesa Zinc Comercial.

**Рециклинг пыли, образующейся в технологических процессах черной металлургии.** Пыль, выносимую отходящими газами на аглофабриках, колошниковыми газами и отходящими газами кислородных конвертеров, обычно возвращают на аглофабрику после соответствующей обработки. Тем самым формируется замкнутая внутризаводская схема. После необходимой подготовки более крупные частицы пыли, выносимые из кислородного конвертера, для которых характерно высокое содержание металла, могут быть вновь использованы в шихте кислородного конвертера. Для других видов пыли и шлама приемлемым решением (с экологической и экономической точки зрения) является металлургическая переработка, выполняемая за пределами завода. Для обработки пыли, образующейся при производстве углеродистых сталей, отличающейся высоким содержанием цинка и свинца, обычно применяют вельц-процесс

Фирма **Befesa Steel Services GmbH**,  
Дуйсбург, Германия

Контакт: [www.befesa-steel.com](http://www.befesa-steel.com)  
E-mail: [befesa@befesa.abengoa.com](mailto:befesa@befesa.abengoa.com)

Мы продаем сталь, ковкую сталь и сталь для машиностроения. Наша миссия – предложить полный комплекс услуг, относящихся к стали.

Наша полная программа:

- изделия толщиной до 1400 мм и массой до 60 т, полученные после огневой резки, выполняемой специальной роботизированной системой на нескольких уровнях
- изделия и заготовки толщиной до 600 мм и длиной до 6000 мм с временным сопротивлением до 1400 Н/мм<sup>2</sup>, порезанные из полос и широких полос, также треугольных и трапециевидальных сечений
- поковки после свободнойковки и кованные прутки массой до 33 т, в том числе из специальной фирменной стали НУТ60<sup>®</sup>, специально разработанной для клапанов и гидравлических компонентов
- прутки из высокопрочной стали диаметром до 1200 мм со склада или порезанные на мерные длины
- механическая обработка всех видов изделий длиной до 16000 мм и массой до 40 т
- закалка и отпуск изделий длиной до 12600 мм

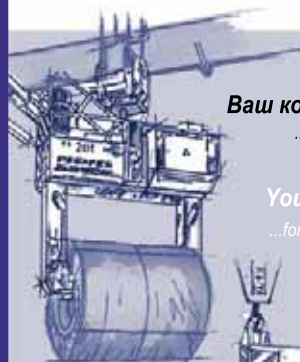
Мы ждем Ваших заказов!



**von schaeuwen**  **AG**

Kronprinzenstraße 14 · DE-45128 Essen  
Phone +49 201/ 81 10-0 · Fax +49 201/81 10-174  
www.von-schaeuwen.de · E-Mail: marketing@von-schaeuwen.de

# PFEIFER

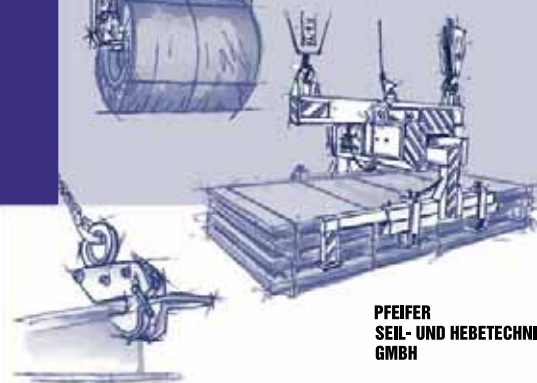


**Ваш компетентный Партнер...**

...для решений по транспортировке  
стальной продукции всех видов!

**Your competent partner...**

...for all kind of steel handling solutions!



**PFEIFER  
SEIL- UND HEBETECHNIK  
GMBH**

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66  
D-87700 MEMMINGEN  
ТЕЛЕФОН +49 (0) 83 31-937-300  
ТЕЛЕФАКС +49 (0) 83 31-937-375  
E-MAIL verkauf-It@pfeifer.de  
INTERNET www.pfeifer.info

# J

# JASPER

- Промышленные печи
- Вращающиеся печи
- Регенераторы
  - экономия энергии до 60 %
  - система EcoReg<sup>®</sup> (вращающаяся, до 1500 °С)
  - система PulsReg<sup>®</sup> (включаемая)
- Рекуператоры
- Системы горения
- Проектирование процессов

**JASPER**

Gesellschaft für Energiewirtschaft  
und Kybernetik mbH  
Bönninghauser Strasse 10  
D-59590 Geseke / Germany  
Tel.: +49 2942 9747-0  
Fax.: +49 2942 9747-47  
www.jasper-gmbh.com

в России: Юрий Козлов, тел. +7 916 8101040



Регенератор EcoReg<sup>®</sup>  
мощностью 8 МВт

MultiMelter<sup>®</sup> мощностью плавления 150 т/сут,  
оборудован системой EcoReg<sup>®</sup>

(вельцевание). Производственные мощности для обработки пыли, образующейся в технологических процессах черной металлургии, действуют на предприятиях следующих фирм — подразделений Befesa:

- Befesa Zinc Aser, S.A. (Asua-Erandio, Biscay and Erandio, Vizcaya), Испания;
- Recytech S.A. (Fouquieres-les-Lens), Франция (рис. 1);
- Befesa Zinc Duisburg GmbH (Duisburg), Германия;
- Befesa Zinc Freiberg GmbH & Co. KG (Freiberg), Германия.

В отделении Befesa S&G фирмы Befesa извлечение цинка из пыли, образующейся в ходе технологических процессов черной металлургии, и обогащение полученного концентрата производят с помощью пирометаллургического вельц-процесса, используя разработанный и запатентованный фирмой его вариант — метод SDHL (рис. 2). На второй стадии процесса полупродукт (вельц-оксид) рафинируют путем гидрометаллургического процесса тройного или двойного выщелачивания на предприятиях фирм Befesa Zinc Freiberg GmbH и Befesa Zinc Aser S.A.U. Обе стадии процесса отвечают критериям «наиболее приемлемых технологий» согласно «Рекомендуемому перечню наиболее приемлемых технологий при промышленном производстве цветных металлов» (BREF), предложенному Европейской Комиссией.

Технологический процесс, реализуемый в промышленных масштабах в отделении фирмы Befesa S&G, отличается двойными экологическими преимуществами. С одной стороны, исключается сброс пыли в отвалы, с другой стороны, сокращается добыча цинковой руды из природных ресурсов. Примерно 500 тыс. т пыли, образовавшейся в процессах черной металлургии, могут быть подвергнуты рециклингу, обеспечивая получение около 187 тыс. т невыщелоченного и выщелоченного вельц-оксида, используемого в качестве вторичного сырья в электролитических процессах получения металлического цинка. Технично-экономические показатели производства значительно выросли после замены на предприятии фирмы Befesa Zinc Aser в 2007 г. обжиговой печи для вельц-процесса на новую

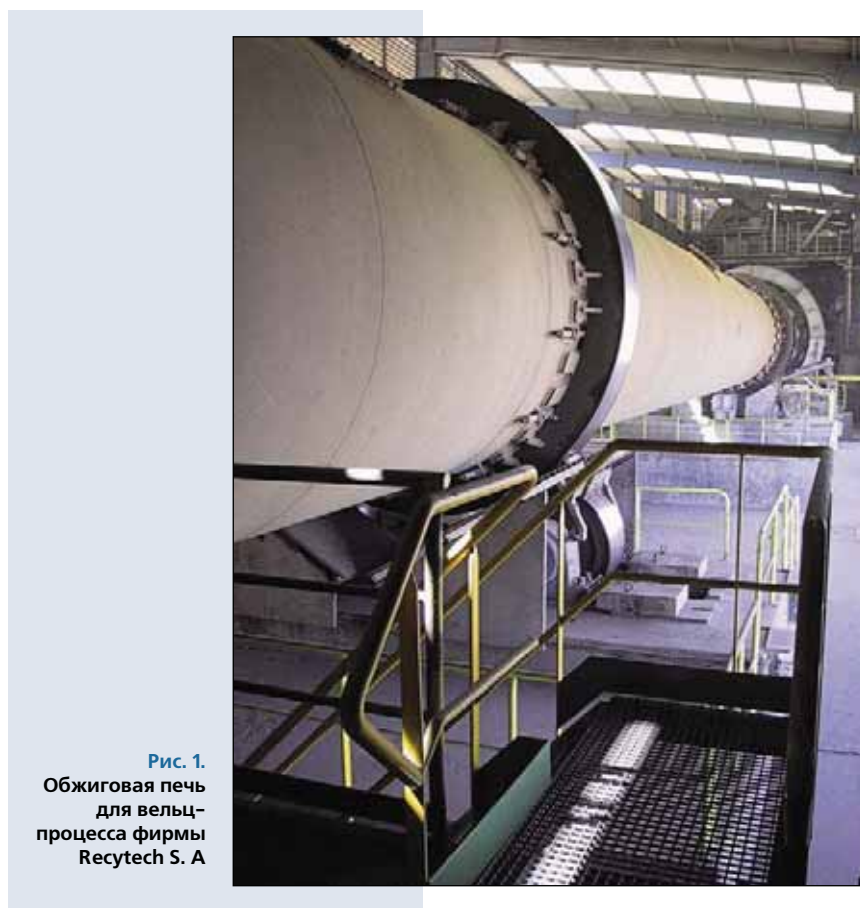


Рис. 1.  
Обжиговая печь  
для вельц-  
процесса фирмы  
Recytech S. A

печь, способную перерабатывать на 48,6 % больше отходов.

**Рециклинг пыли, образующейся в технологических процессах производства коррозионностойких сталей.** Для формирования замкнутого цикла движения материалов при производстве коррозионностойких сталей пыль с фильтров-пылесборников, содержащая металл, а также другие отходы производства, поступает на переработку в соответствии с индивидуальными спецификациями, после чего возвращается в производственный цикл. Получаемый перелудный легированный чугун содержит никель, молибден, хром и железо. Все перегрузочные и транспортные операции, а также оформление экспортно-импортной документации и соблюдение всех формальностей берет на себя фирма Befesa. На этих производственных линиях, наряду с пылью, собранной в фильтрах, могут быть переработаны и другие отходы, содержащие никель, молибден и хром.

Производственные мощности для переработки пыли, образовавшейся в

технологических процессах получения коррозионностойких сталей, имеются на предприятиях Befesa Valera S.A.S. (Gravelines), Франция, и Befesa Scan Dust AB (Landskrona), Швеция. Цинк, содержащийся в небольших количествах в пыли, собранной при производстве коррозионностойких сталей, проходит обработку испарением, а затем повторной конденсацией, после чего полученная пыль поступает в обжиговые печи для вельц-процесса с целью дальнейшего обогащения и выдачи в форме вельц-оксида. Обе линии для рециклинга пылевидных отходов производства коррозионностойких сталей произвели в 2007 г. 71282 т ценных сплавов. При этом на заводе в Швеции одновременно было произведено 57745 МВт·ч электроэнергии.

### Отходы процесса цинкования.

Два других предприятия фирмы расположены в Бискайском регионе Испании. На заводе Befesa Zinc Sondika S.A. цинксодержащие отходы с линий цинкования перерабатывают для извлечения оксида цинка. В 2007 г. эта фирма переработала 10508 т различ-

**ANDRITZ**  
Metals  
Maerz

## Опыт в металлургии.

Печные установки для металлургической и медной промышленности.



Специалист по печам «АНДРИЦ Мэрц» является одним из ведущих поставщиков инжиниринга, ноу-хау и технологии процесса для металлургической и медной промышленности в области плавки и термообработки металлов.

В спектр деятельности компании

«АНДРИЦ Мэрц» входят проектирование, разработка, поставка, монтаж и пуск в эксплуатацию установок термообработки и сопутствующего оборудования. Исполнителем всех видов работ – от инжиниринга до пуска в эксплуатацию – является один источник.

ANDRITZ Maerz GmbH  
Corneliusstr. 38, 40215 Düsseldorf, Germany  
Phone: +49 (211) 38425-0  
welcome-maerz@andritz.com

www.andritz.com

# На блестящей стороне



## Инновационные решения лидера мирового рынка для обработки поверхностей

Техника галтовки  
Дробеметная/  
-струйная  
техника

www.rosler.com

**RÖSLER**  
finding a better way ...



RÖSLER Oberflächentechnik GmbH  
D-96190 Untermerzbach  
Tel.: +49/9533/924-0  
Fax: +49/9533/924-300  
info@rosler.com



# ПЕЧИ CAN-ENG

Испытанная технология производства труб и прутков

**Закалка с последующим отпуском**  
**Непрерывный отжиг труб**  
**Непрерывный нормализационный отжиг труб**  
**Термообработка партии**

Системы Can-Eng снижают затраты труда и себестоимость, а также улучшают сроки поставок и качество. Чтобы получить дополнительную информацию о технических параметрах, конструкции и производственных возможностях компании Can-Eng Furnaces, зайдите на веб-сайт [www.can-eng.com](http://www.can-eng.com) или свяжитесь с Майком Клауком по эл. почте: [mklauck@can-eng.com](mailto:mklauck@can-eng.com)

**МЫ СЛУШАЕМ. МЫ ПОНИМАЕМ.**  
**МЫ ПРИМЕНЯЕМ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ.**  
**МЫ СТРОИМ.**



P.O. Box 235, Niagara Falls, New York 14302-0235 | [www.can-eng.com](http://www.can-eng.com) | Тел.: +1 289.292.2086 | Факс: +1 905.356.1817

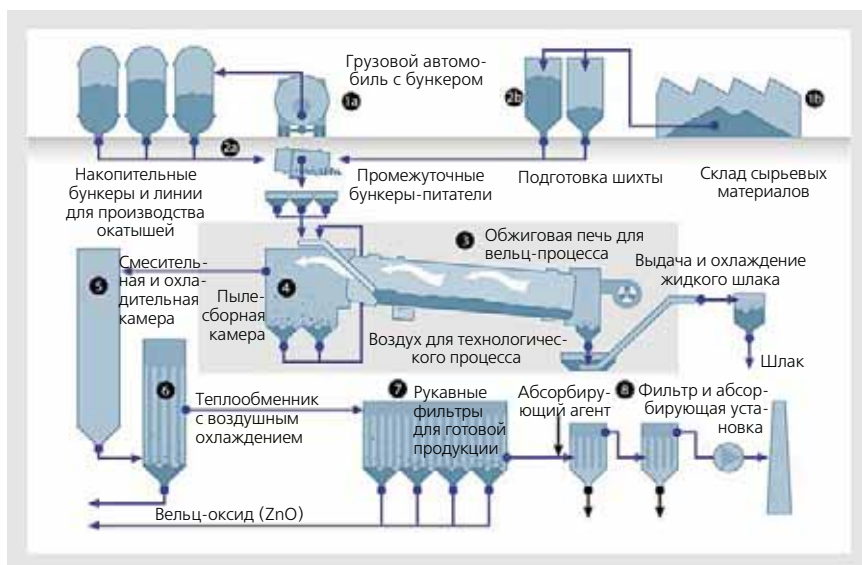


Рис. 2. Схема вельц-процесса

ных цинксодержащих отходов и получило 10239 т оксида цинка.

Фирма Befesa Zinc Amorebieta S.A. перерабатывает металлические отходы и цинковый скрап и производит сырой цинк в слитках, электролитический цинк в слитках и тонкий цинковый шлак (зола). В 2007 г. рециклингу были подвергнуты 11055 т цинксодержащих отходов. Общее количество произведенной продукции и полупродуктов составило 10900 т.

### Рециклинг отходов алюминиевого производства и солевых шлаков

В секторе производства алюминия деятельность фирмы Befesa включает сбор отходов и скрапа, переработку, а также производство и маркетинг алюминиевых сплавов. Наиболее значительная область рециклинга алюминиевых отходов связана с производством и продажей сплавов для автомобилестроения и строительства. Деятельность фирмы направлена, в частности, на уменьшение выбросов  $\text{CO}_2$  при производстве первичного алюминия. Такой профиль имеют предприятия фирмы Befesa (Biscay, Valladolid, Barcelona), Испания, и в Кракове (Krakow), Польша. В 2007 г. на предприятиях отделения Befesa Alumínio был проведен рециклинг почти 130 тыс. т различных алюминиевых отходов, из которых было произведено 92572 т и реализовано 92405 т алюминиевых сплавов, что позволило предотвратить эмиссию  $\text{CO}_2$  при про-

изводстве первичного алюминия в количестве, эквивалентном 1 млн. т.

Фирма Befesa стабильно развивает два предприятия, специально предназначенных для обработки алюминиевых солевых шлаков. При производстве вторичного алюминия в основном используют жидкие солевые расплавы для отделения и извлечения алюминия из шлака, когда шихтой для процесса является скрап. В результате этого процесса образуется солевой шлак, который содержит примеси, извлеченные из первичного шлака и скрапа, смешанные с жидким солевым расплавом. Эти отходы производства называются солевым шлаком и характеризуются низким содержанием металлического алюминия и высоким содержанием солей. Солевой шлак относится к опасным веществам из-за его высокой реакционной способности к воде с выделением токсичных, потенциально воспламеня-

### Краткая история фирмы Befesa

Учредителями фирмы Befesa Medio Ambiente в 1993 г. стали фирмы Berzelius Umwelt Service (BUS), Duro Felguera и Indumetal, которые объединили свои активы в области охраны окружающей среды в Испании и создали объединенную фирму Berzelius Felguera — Befesa. Новая фирма расширилась в основном путем приобретения других фирм родственного профиля, а также учреждения новых дочерних фирм, развивающих новые для Испании или недостаточно эффективные в то время направления деятельности. В 1998 г. фирма изменила свое название на Befesa Medio Ambiente S.A. и была зарегистрирована на фондовой бирже. В 2000 г. произошло значительное изменение в распределении пакета акций после заключения соглашения между фирмой Abengoa S.A. и основным держателем акций в то время — фирмой BUS Reteilings GmbH, касающегося владения контрольным пакетом акций (50,01 %).

Согласно упомянутому соглашению, фирме Abengoa S.A. стала принадлежать большая часть фирмы Befesa. Фирма Abengoa S.A. с головным офисом в Испании — это технологическая компания, которая специализируется на развитии инфраструктуры, энергетического сектора и природоохранной деятельности. Соответственно все активы фирмы Abengoa, связанные с охраной окружающей среды, перешли к Befesa. Начиная с этого времени фирма Befesa стала развивать и укреплять свои позиции в области водопользования, разрабатывая системы водоснабжения, гидроэлектростанции, системы водоподготовки и опреснительные установки. В декабре 2006 г. фирма Befesa приобрела группу BUS Group AB, специализированную в двух направлениях: рециклинг пылевидных отходов плавки в электродуговых печах и отходов, образующихся в процессах производства коррозионностойких сталей. В 2007 г. названия фирм, входящих в приобретенную группу, были изменены. В 2008 г. фирма Befesa подписала соглашение о смешанной компании с фирмой Qualitas Equity Partners, предусматривающее интеграцию производственных мощностей по рециклингу отходов алюминиевого производства. Созданная фирма заняла третье место на европейском рынке рециклинга отходов алюминиевого производства. В результате фирма Befesa занимает лидирующее положение в Европе в области рециклинга промышленных отходов.

мых газов. Завод фирмы Befesa в Вальядолиде, Испания, может перерабатывать 150 тыс. т отходов в год, а завод в Уитчёрче (Whitchurch), Великобритания, — 80 тыс. т/год.

Технологический отдел фирмы Befesa обеспечивает техническую поддержку действующих промышленных предприятий, а также активно участвует в проектировании, строительстве и сдаче «под ключ» установок в алюминиевом и цинковом производствах. Это подразделение принимало участие в сооружении и работе более 100 установок в 40 странах мира. Его основной продукцией являются автоматизированные линии для производства алюминиевых слитков, разливочных машин, автопогрузчиков, вращающихся печей, охладителей шлака и установок для переработки шлака.

## Организация переработки промышленных отходов и водоснабжение

Интегральный подход к сбору и переработке промышленных отходов должен способствовать развитию природоохранных технологий. При этом основное внимание уделяется рециклингу отходов и их возвращению в производственный процесс. Для этого необходимо использовать новейшие достижения в технологии и находить конкретные решения для каждого заказчика и каждого сектора производства. Фирма развивает такие направления, как организация сбора и промышленной очистки отходов, десульфурация, переработка пластмасс, дезактивация площадок.

Установки по водоснабжению и водоочистке действуют в двух направлениях. Фирма Befesa сооружает установки для опреснения морской воды, системы повторного использования городских сточных вод, а также модернизирует ирригационные системы, позволяющие снизить расход воды.

Водоснабжение развивается в направлении подачи очищенной воды в городские водопроводы, а также в создании и эксплуатации водопроводных инфраструктур. Системы контроля и управления позволяют принимать обоснованные решения при обеспечении интегральных циклов водоснабжения. Таким образом, фирма Befesa специализируется на опреснении и очистке воды, создании водопроводных и природоохранных систем, а также на очистке промышленных стоков для использования в частном секторе, в том числе на очистке, рециклинге и повторном использовании технологических растворов и сточных вод.

Действующие проекты в области водоснабжения обеспечивают водой 4,5 млн. человек в Алжире, Индии, Китае и Испании. В регионах Латинской Америки и Африки с неблагоприятными условиями жизни фирма Befesa сооружает системы и инфраструктуру водоснабжения и водоочистки, которые улучшают здоровье населения, повышают санитарные условия жизни и обеспечивают снабжение людей питьевой водой.

## Перспективы

Поставив своей целью на ближайшие годы продолжение развития, направленного на уменьшение риска для судьбы последующих поколений, фирма Befesa будет и дальше расширять свою деятельность в области исследований, расширения мощностей и инноваций. Исследовательские работы будут направлены на сохранение конкурентоспособности в области процессов рециклинга отходов черной металлургии и алюминиевого производства, на разработку новых промышленных технологий и завоевание мирового лидерства в областях опреснения и повторного использования водных ресурсов. ■



Опыт свыше 40 лет

Резка · Огневая зачистка  
· Удаление грата



Наши машины работают во многих странах мира:

- Машины газовой резки для цехов непрерывной разливки стали
- Специальные машины:
  - Резка отливок большой толщины
  - Резка с применением системы высокого кислородного давления
  - Машины для деления сляба и резки проб
- Машины для продольной резки
- Машины огневой зачистки
- Удаление грата со слябов, заготовок и блюмов
- Переносные машины газовой резки
- Приборы безопасной ручной резки
- Приборы безопасной огневой зачистки

Новое поколение сопел фирмы GeGa:  
- снижает потребление энергии;  
- не наносит вреда окружающей среде.  
Подробная информация на сайте:  
[www.gega.de/news](http://www.gega.de/news)

Опрос клиентов 2009  
удовлетворенность клиента 92%

Ваш партнер для инновационных решений

[www.GeGa.de](http://www.GeGa.de)