

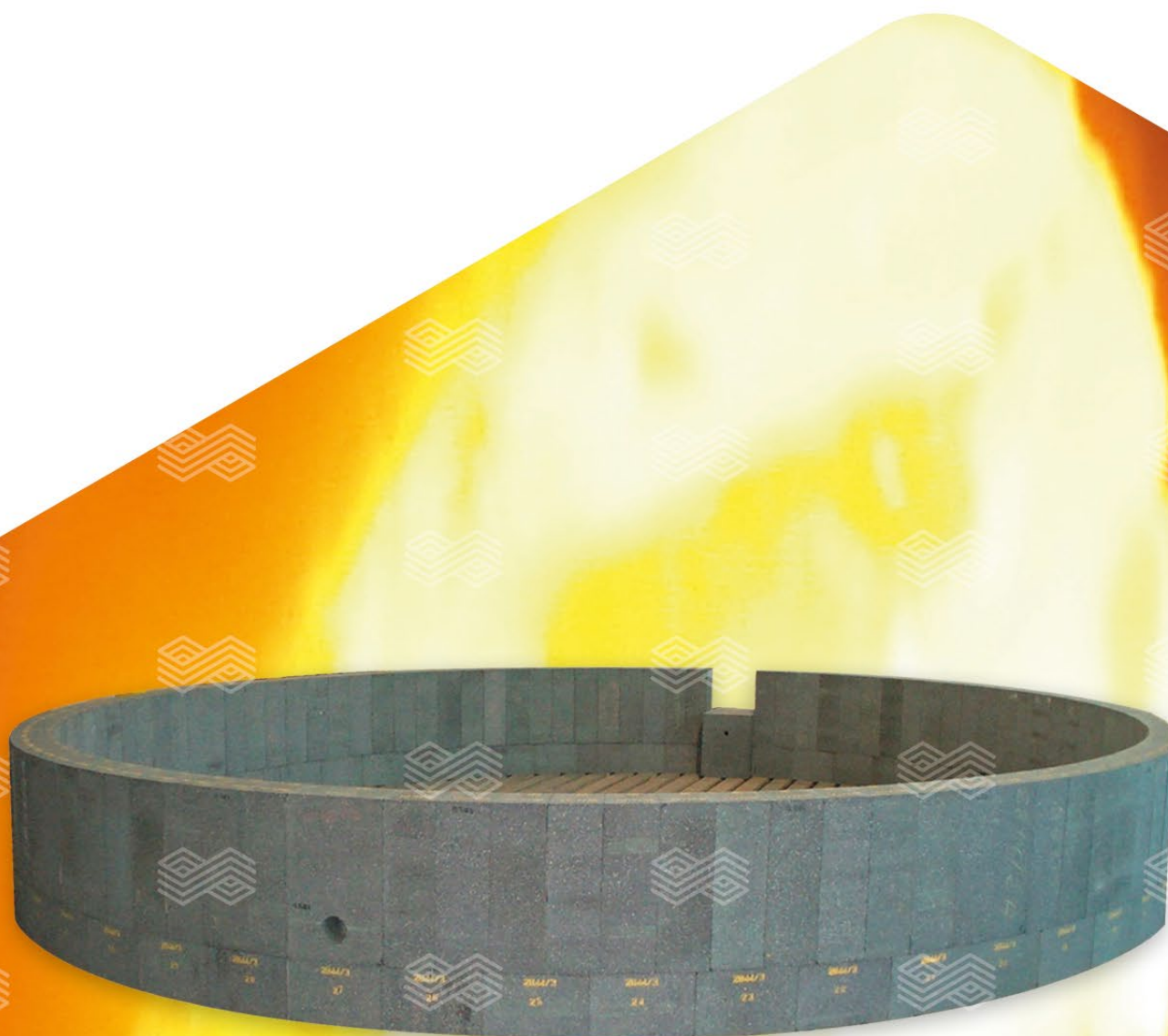


RHI MAGNESITA

GLASS / CHROME CORUNDUM

**Хромкорундовые огнеупоры для
стекольной промышленности**

**Chrome Corundum Refractory Bricks
for the Glass Industry**



Мы RHI Magnesita

Инновационный и надежный партнер

Концерн RHI Magnesita — лидирующее и ведущее на мировом рынке предприятие в области технологий огнеупоров — свою всемирную деятельность в сфере стекольной промышленности концентрирует в подразделении BU Process Industries & Minerals. RHI Magnesita BU Process Industries & Minerals предлагает высококачественную огнеупорную продукцию и решения, комплексную продукцию и услуги от одного производителя.

Марки продукции RHI Magnesita, такие как, например, Didier, Veitscher, Radex — это многолетнее ноу-хау, инновационные технологии и высшее качество.

Представленная по всему миру сеть дистрибьюторских и сервисных центров обеспечивает наилучший и надежный сервис в отрасли: компетентные сотрудники, которые постоянно поддерживают отличные знания технологии на современном уровне, всегда готовы решить проблему и поддержать клиентов в сложной ситуации.

RHI Magnesita — это гарантия высокого качества и инноваций, разработанных с целью удовлетворить постоянно повышающиеся требования стекольной промышленности. Используется лишь тщательно отобранное сырье. Деятельность RHI Magnesita в сфере НИОКР сконцентрирована на разработке огнеупорных материалов с низкой предрасположенностью к образованию дефектов в стекле и в то же время с высокой устойчивостью к коррозии.

RHI Magnesita делает значительный вклад в защиту окружающей среды за счет производства ресурсосберегающей продукции в соответствии с высокими стандартами.

Представленная по всему миру сеть производственных предприятий RHI Magnesita насчитывает более 35 заводов, оснащенных передовым производственным оборудованием, а также имеет международные зарегистрированные сертификаты по экологии и гарантии качества.

We are RHI Magnesita

An Innovative and Reliable Partner of the Glass Industry

RHI Magnesita is the global leader in refractories and concentrates its worldwide activities for the glass industry in the BU Process Industries & Minerals. RHI Magnesita Process Industries & Minerals offers high-end refractory products and solutions and services, from a single source.

RHI Magnesita's product brands, such as Didier, Veitscher, and Radex, stand for decades of know-how, innovative technology, and top quality.

A worldwide sales and service network ensures the best and most reliable customer service in the industry: competent employees with outstanding technical expertise are always available to solve problems and support customers in emergencies.

RHI Magnesita guarantees top product quality and continuous innovations in order to meet the increased requirements in the glass industry. Only carefully selected raw materials are used. R&D activities at RHI Magnesita focus on the development of refractory materials with low glass defect potential and high corrosion resistance.

RHI Magnesita makes an active contribution to protecting the environment through the effective use of resources in production and the highest environmental standards.

The worldwide manufacturing network of RHI Magnesita, which comprises 35 main production plants, is equipped with state-of-the-art production facilities and has international registered certificates for environment and quality assurance.

Применение хромкорундовых огнеупорных блоков

- Контакт со стекломассой в производстве минеральной ваты
- Контакт со стекломассой при производстве стекла и стекловолокна
- Плитки для горячего ремонта боковых стен стекловаренной печи
- Огнеупоры для кладки верхнего строения и влетов горелок специальных стекловаренных печей
- Влеты горелок и отбойная стена регенераторов
- Места повышенного износа в печах для варки натрий-кальций-силикатного стекла, например, углы и стены загрузочных карманов, порог и проток.

Из всех огнеупорных оксидов, используемых в промышленности, Cr_2O_3 является материалом, обладающим самой высокой коррозионной стойкостью к расплавам стекломассы. По этой причине он используется в элементах кладки стекловаренных печей, где ожидается повышенная коррозия.

Керамически связанные огнеупорные изделия на основе оксида хрома издавна использовались в специфических областях стекловаренной печи, таких как углы, стены загрузочного кармана и перекрывные брусья протока. В производстве стекловолокна и агрессивной минеральной ваты они применяются во всех элементах кладки печи, имеющих контакт со стекломассой. В электрических стекловаренных печах, где наблюдается повышенная коррозия огнеупоров, эти блоки позволяют эксплуатировать печи от четырех до пяти лет.

Chrome Corundum Refractory Bricks – Applications

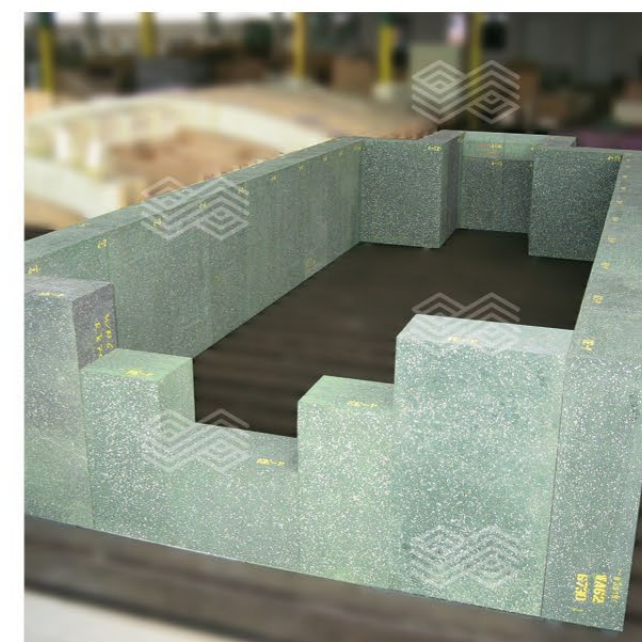
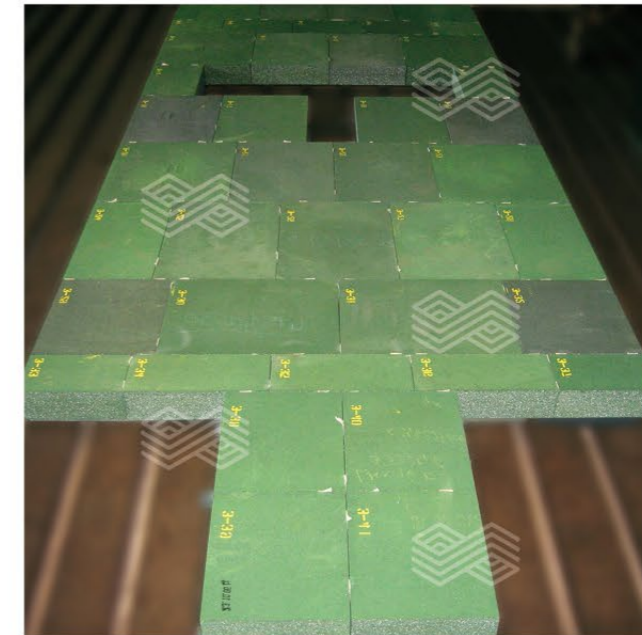
- Glass contact in mineral wool production
- Glass contact in the production of insulating fiber glass and mineral wool
- Overcoating tiles for glass tank sidewalls
- Lining of superstructure and port mouth for special glass furnaces
- Port necks and target wall in heavily stressed regenerators
- Highly stressed areas in soda lime glass furnaces, e.g. doghouse corners, weir wall and throat

Of all the refractory oxides used in industry, Cr_2O_3 is the one with the highest corrosion resistance to molten glass. For this reason it is used in glass furnaces where extreme corrosion stress is expected.

Ceramically bonded refractory bricks based on chromium oxide have been installed in specific furnace areas such as the doghouse corner, wall and throat for many years and have successfully replaced isostatically pressed chromium oxide products there. In the production of aggressive fiberglass and mineral wool, they are applied in all areas having glass contact. In highly stressed electric melting furnaces these bricks enable furnace campaigns of four to five years.

Начиная с 2000 года, компания RHI Magnesita поставила хромсодержащие материалы для более чем 50 стекловолоконных печей. Кладка этих печей полностью или в значительной степени выложена различными видами хромкорундовых блоков. Положительные результаты были достигнуты благодаря постоянному совершенствованию этих материалов. В линейке продуктов RHI Magnesita есть материалы, содержащие от 10 до 70% оксида хрома.

Since the year 2000, RHI Magnesita has supplied materials for over 50 fiberglass furnaces which are to a great extent or completely lined with chrome corundum brick grades. The positive results were achieved by a continuous improvement of these materials. The product line of RHI Magnesita features grades containing 10 to 70% chromium oxide.



Хромкорундовые блоки – техническая информация

В минералогическом составе хромкорундовых материалов RHI Magnesita преобладают твердый раствор Al_2O_3/Cr_2O_3 и бадделейта (ZrO_2). Материалы с более низким содержанием Cr_2O_3 имеют в своем составе также свободный корунд. Твердый раствор Al_2O_3/Cr_2O_3 в структуре материала особенно предпочтителен, так как он более коррозионно стоек, чем чистый корунд, и менее склонен к образованию хроматов, чем чистый оксид хрома. В классическом процессе производства хромкорундовых блоков корунд и оксид хрома добавляются в массу по отдельности. Твердый раствор образуется только во время обжига и, в основном, в конце. Новые виды материалов RHI Magnesita DURITAL RK 30S, DURITAL RK 50S, SUPRAL RK 30S и SUPRAL RK 50S производятся с использованием электроплавленного хромкорунда, в котором завершено образование твердого раствора, поэтому хромкорунд там работает с самого начала. Как правило, коррозионная стойкость материала повышается с увеличением содержания Cr_2O_3 . Коррозионная стойкость перечисленных выше материалов, в зависимости от содержания Cr_2O_3 , сравнима или намного лучше чем у плавнелитых бакоровых материалов.

Chrome Corundum Refractory Bricks – Technical Information

The mineralogical composition of the RHI Magnesita chrome corundum grades is dominated by Al_2O_3/Cr_2O_3 solid solution and baddeleyite (ZrO_2). Grades with a lower Cr_2O_3 content also have free corundum. The Al_2O_3/Cr_2O_3 solid solution is particularly favorable, as it is more corrosion-resistant than pure corundum and less susceptible to chromate formation than pure chromium oxide. During the classical production process of chrome corundum bricks, corundum and chromium oxide are added separately. The solid solution only forms during firing and mainly later in service. The RHI Magnesita grades DURITAL RK 30S, DURITAL RK 50S, SUPRAL RK 30S and SUPRAL RK 50S are produced with pre-reacted fused chrome corundum from recycled raw materials. In service, the especially corrosion-resistant solid solution is therefore active from the start. An even higher corrosion resistance is exhibited by the new grades DURITAL RK55S and SUPRAL RK55S. They are based on fused chrome corundum from primary raw materials with a much higher purity level and their corrosion resistance nearly reaches the level of isostatically pressed chromium oxide.

Коррозионная стойкость этих материалов, в зависимости от содержания Cr_2O_3 , сравнима или значительно выше, чем у сплавленных литых AZS-материалов.

Прессованные блоки Supral могут быть изготовлены с размерами до 1500x500x300 мм. Поверхности блоков шлифуются с шести сторон. Кроме того, блоки проходят предварительную стендовую сборку. Еще одно преимущество хромкорундовых блоков – особенно в контакте со стекломассой – это меньшее линейное тепловое расширение по сравнению с аномальным у плавнелитых бакоровых изделий.

Оптимальный подбор вещественного и минералогического состава огнеупора уменьшает термические напряжения в материале, а наличие зерен диоксида циркония в микроструктуре огнеупора быстро локализует первоначальные трещины. Таким образом, хромкорундовые блоки обладают превосходной термостойкостью, особенно по сравнению с изостатически прессованными материалами. Поэтому они очень хорошо подходят для участков кладки печи, подверженных повышенному износу. Они являются оптимальным материалом для проведения ремонтных работ, например, установки плитки для горячего ремонта на уровне зеркала стекломассы. Они находят все большее применение на рынке стекла в связи с их высокими эксплуатационными характеристиками.

Corrosion resistance of these materials is, depending on the Cr_2O_3 content, comparable to or significantly higher than that of fused cast AZS materials.

Pressed SUPRAL blocks can be manufactured with dimensions up to 1500x500x300 mm. All surfaces are ground on six sides so that joints are absolutely tight. Furthermore, the bricks are preassembled to ensure precise fitting.

Another advantage – especially in contact with glass – is the linear thermal expansion of chrome corundum bricks compared to the abnormal expansion of fused cast AZS bricks. Due to the high degree of structural flexibility the thermal stress in the material is reduced. Additionally, the zirconia grains in the microstructure have the effect that initial cracks are stopped quickly. Thus chrome corundum bricks possess good to superb thermal shock resistance, particularly compared to isostatically-pressed grades. Therefore, chrome corundum bricks are very well suited for highly stressed furnace areas and are the optimum material for repair jobs, e.g. overcoating tiles in the area of the flux line. They increasingly prevail on the market due to their outstanding performance.

SUPRAL RK50S

AZS32

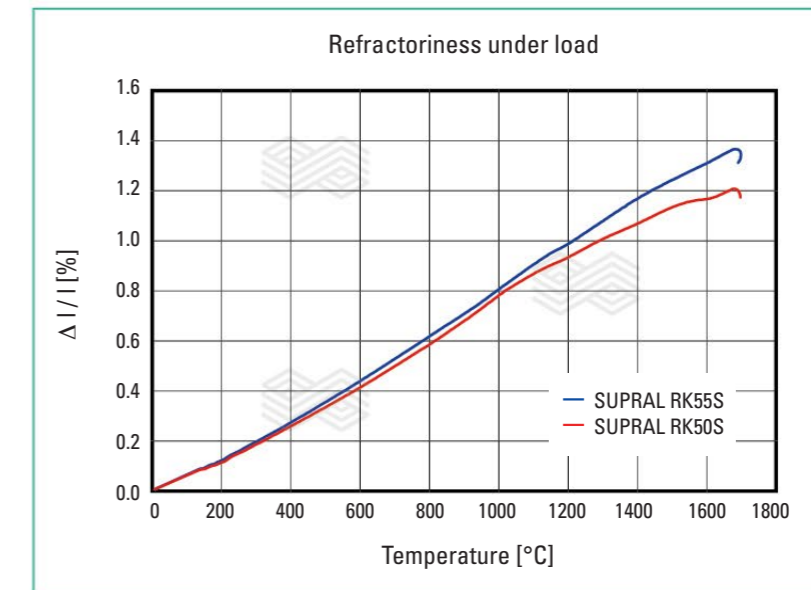
SUPRAL RK55S

ISO-Chrome



Коррозия SUPRAL RK50S в сравнении с плавнелитыми AZS (бакоровыми) огнеупорами / Corrosion of SUPRAL RK50S compared to fused cast AZS

Коррозия SUPRAL RK55S по сравнению с изостатически прессованным оксидом хрома / Corrosion of SUPRAL RK55S compared to isostatically pressed chromium oxide



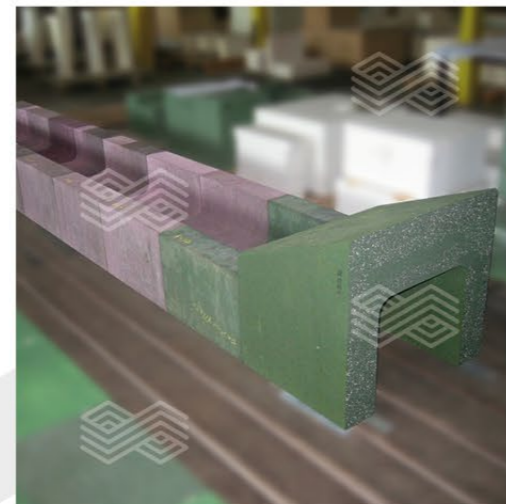
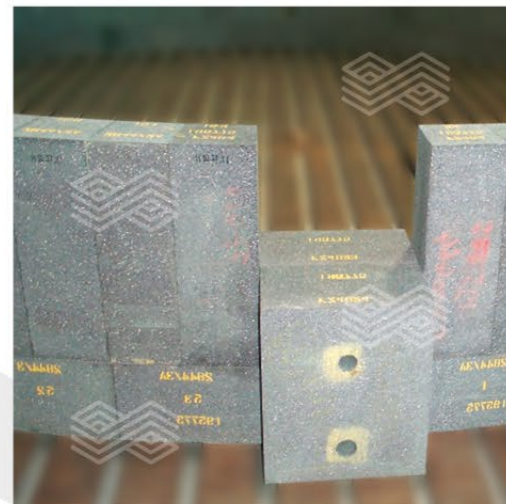
Refractoriness under load of the SUPRAL RK50S and SUPRAL RK55S / Деформация огнеупора под нагрузкой SUPRAL RK50S и SUPRAL RK55S

Хромкорундовые блоки – техническая информация

Chrome Corundum Refractory Bricks – Technical Information

Сорта хромкорунда / Available chrome corundum grades										
Grade	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	ZrO ₂	SD	AP	RUL T _{0.5}	TE		Применение	Typical applications
	%	%	%	g/cm ³	vol.%	°C	%			
DURITAL RK10	10.5	85.0		3.33	15.5	>1700	1.00		Все печи: Блок горелки, газовый канал, свод, выстилка дна печи Печь для варки стекловолокна: верхнее строение	All furnaces: Burner block, flue gas channel entrance, crown, safety layer in furnace bottom Fiberglass furnace: Superstructure
DURITAL RK30S	30.0	62.0	3.5	3.47	15.0	>1700	1.20		Все печи: Блок горелки, смотровой блок, газовый канал, Печь для варки стекловолокна: верхнее строение	All furnaces: Burner block, peephole, flue gas channel entrance Fiberglass furnace: Superstructure
DURITAL RK30NP	29.5	63.0	2.0	3.48	15.0	>1700	1.20		Все печи: Плитки для горячего ремонта	All furnaces: Overcoating tiles
DURITAL RK50NP	53.0	37.0	4.4	3.77	15.5	>1700	1.20		Все печи: Плитки для горячего ремонта	All furnaces: Overcoating tiles
DURITAL RK50S	52.0	37.0	4.4	3.77	14.5	>1700	1.20		Все печи: Блок горелки, смотровой блок, газовый канал	All furnaces: Burner block, peephole, flue gas channel entrance
DURITAL RK70	72.0	13.0	4.0	3.90	14.0	1650	1.10		Все печи: газовый канал	All furnaces: Flue gas channel entrance
SUPRAL RK30S	30.5	62.0	2.7	3.45	16.0	>1700	1.20		Печь для производства стекловолокна: Угол загрузочного кармана С-стекло: Стена, Дно печи	Coloured glass: Doghouse corner Fiberglass furnace: Sidewall, melter bottom
SUPRAL RK50S	53.0	37.0	4.4	3.77	15.5	>1700	1.20		Все печи: Угол загрузочного кармана С-стекло: Проток	All furnaces: Doghouse corner Fiberglass furnace: Throat
SUPRAL RK55S	55.0	40.0	2.5	3.80	15.3	>1700	1.20		Все печи: Угол загрузочного кармана Печь для производства стекловолокна: Стена, проток С-стекло: Боковые стены, проток	All furnaces: Doghouse corner Coloured glass: Sidewall, throat Fiberglass furnace: Sidewall, throat
SUPRAL RK70	74.0	14.5	4.0	3.80	18.0	>1700	1.10		С-стекло: Угол загрузочного кармана, проток	Fiberglass melter: Doghouse corner, throat
DIDURITAL RK30	30.5	62.0	2.0	3.32	19.0	>1700	0.77 (1000 °C)		Каналы питателей и перекрытие питателей	Feeder channel and feeder cover
DIDURITAL RK55	55.0	31.0	5.0	3.44	21.0	>1700	0.88 (1100 °C)		Каналы питателей и перекрытие питателей	Feeder channel and feeder cover

Grade / Сорт
AP Кажущаяся пористость / Apparent porosity
BD Кажущаяся плотность / Bulk density
RUL Температура начала деформации под нагрузкой / Refractoriness under load
TE Тепловое расширение / Thermal expansion



Плитки для горячего ремонта DURITAL RK30NP после трех лет работы в печи / DURITAL RK30NP overcoating tiles after three years



Область протока печи для производства стекловолокна, выполненного из хромкорунда, после холодного ремонта. / Chrome corundum throat area in a rebuilt fiber glass furnace

Пример применения

Плитки для горячего ремонта DURITAL RK30NP были использованы при горячем ремонте боковых стен стекловаренной печи тарного стекла с поперечным направлением пламени, подвергшихся полному износу, включая электродные блоки. Плитки находились в контакте со стекломассой сразу после установки. Во время установки не было замечено образования трещин. После трех лет эксплуатации печь была остановлена. Максимальная степень износа материала составляла 50 мм в нескольких местах на уровне зеркала стекломассы. Клиенты, работающие с плиткой для горячего ремонта из хромкорунда, никогда не наблюдали появления окраски в стекле.

Application example

DURITAL RK30NP overcoating tiles were positioned in a completely corroded sidewall including electrode blocks in a cross-fired container glass tank. The tiles were in glass contact immediately after installation. No cracking occurred during installation. After three years in operation the tank was shut down. Maximum corrosion was 50 mm at a few spots in the flux line. Customers working with chrome corundum overcoating tiles have never observed any coloring effect on the glass.

Вибрационно-литые продукты

Для производства крупногабаритных блоков или более сложных геометрических форм из хромкорундовых материалов были разработаны два новых продукта на основе вибрационного литья. При этом материал разливают по формам и уплотняют на вибрационном столе. После этого блоки тщательно высушивают, извлекают из форм и обжигают при адаптированной температурной программе. DIDURITAL RK30 и DIDURITAL RK55 с содержанием оксида хрома 30 или 55% показывают преимущества пресованных сортов, однако, позволяют производить очень большие блоки весом до тонны. В некоторых специальных случаях возможно изготовление форматов весом значительно больше одной тонны.

Вибрационно-литые продукты интересны, прежде всего, в области каналов питателя. Литые элементы питательного канала делают возможными сокращение стыков, которые представляют собой потенциальные источники для дефектов стекла в этой области. Перекрытия питательного канала иногда довольно сложные а также габаритные. Они могут производиться цельнолитыми с помощью технологии вибрационного литья.

Вибрационно-литые хромкорундовые продукты RHI Magnesita выделяются превосходными температурными показателями.

Vibrocast Products

To realize large-size blocks or complex geometries from chrome corundum material, two products have been developed, which are produced by vibrocasting. This includes the pouring of a mix into molds with subsequent compacting on a vibration table. After setting, the blocks are removed from the mold, carefully dried and sintered with an adapted temperature program. DIDURITAL RK30 and DIDURITAL RK55 with chromium oxide contents of 30 and 55%, respectively, show the advantages of pressed varieties, but allow the production of very large components up to a weight of one ton. For special applications even formats weighing well over one ton are possible.

The vibrocast products are of particular interest in the feeder area. Cast feeder channel elements enable the reduction of joints, which are potential sources of glass defect in this area. Feeder covers are sometimes quite complex and also large. With the vibrocast technology, they can be produced in one piece.

Vibrocast chrome corundum products made by RHI Magnesita exhibit excellent hot properties.

Ориентированное на клиентов решение – переработка огнеупоров

Переработка оксида хрома

В некоторых специфичных зонах печей для варки натрий-кальций-силикатного стекла и, особенно, печей для производства стекловолкна, огнеупорные блоки, содержащие оксид хрома, являются лучшим материалом.

Во время демонтажа стекловаренной печи хромоксидные огнеупорные материалы подлежат строгой политике утилизации, даже в том случае, если большая часть материала находится значительно ниже предельно допустимой концентрации шестивалентного хрома Chrom VI.

Тем не менее, огнеупорные материалы, содержащие оксид хрома, должны быть утилизированы в соответствии с очень строгими правилами. Для того, чтобы поддержать наших клиентов в утилизации таких материалов, компания RHI Magnesita предлагает гибкую концепцию по возврату хромкорундовых огнеупорных материалов. Эта услуга включает в себя транспортировку, переработку и последующее включение материала в процесс производства или его утилизацию. Годный для эксплуатации материал перерабатывают и возвращают в производство в качестве вторичного сырья. RHI Magnesita имеет широкую линейку продуктов хромкорундовых материалов, которые частично сделаны из переработанных материалов.

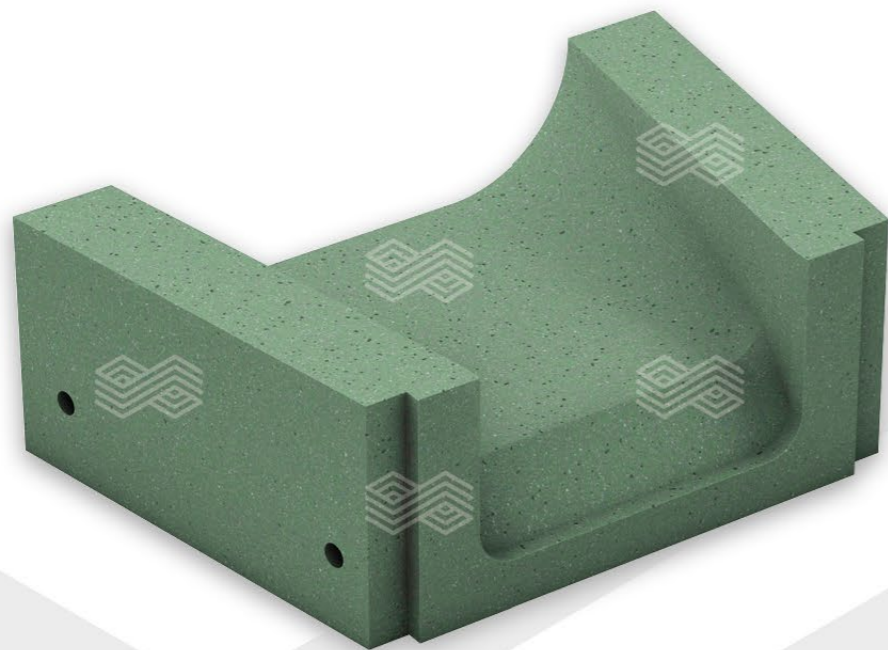
Customer-Oriented System Solutions – Refractory Recycling

Recycling of chromium oxide

In some specific areas of soda-lime glass-melting tanks and especially for the production of fiberglass, refractory bricks containing chromium oxide are the best material.

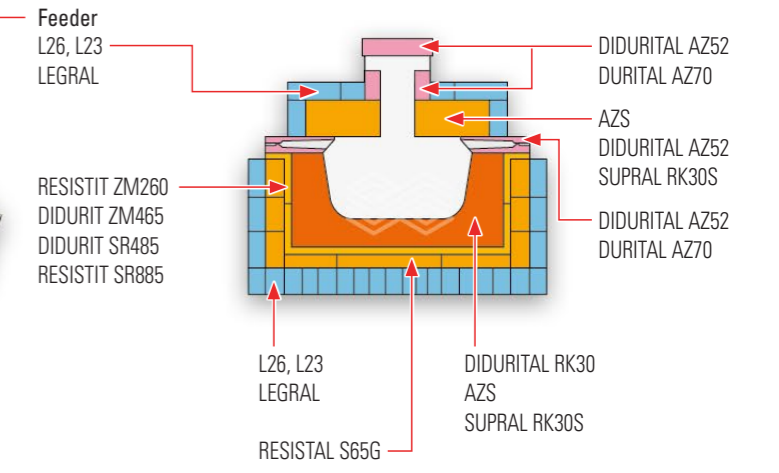
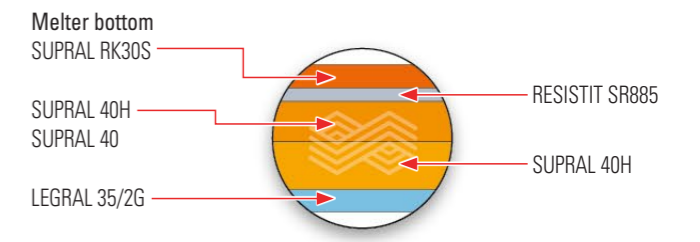
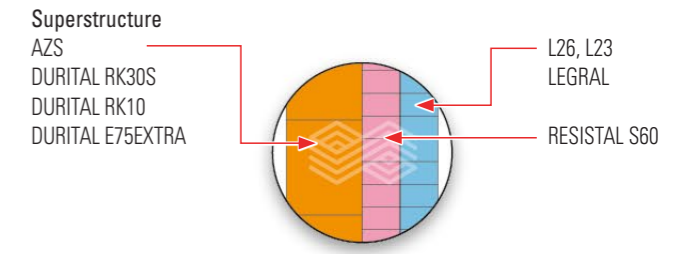
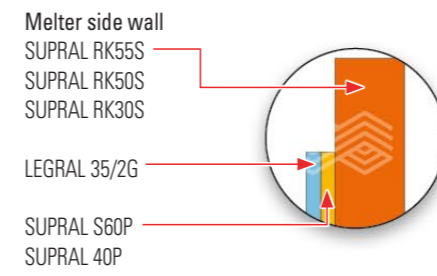
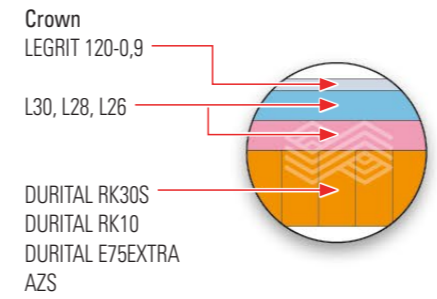
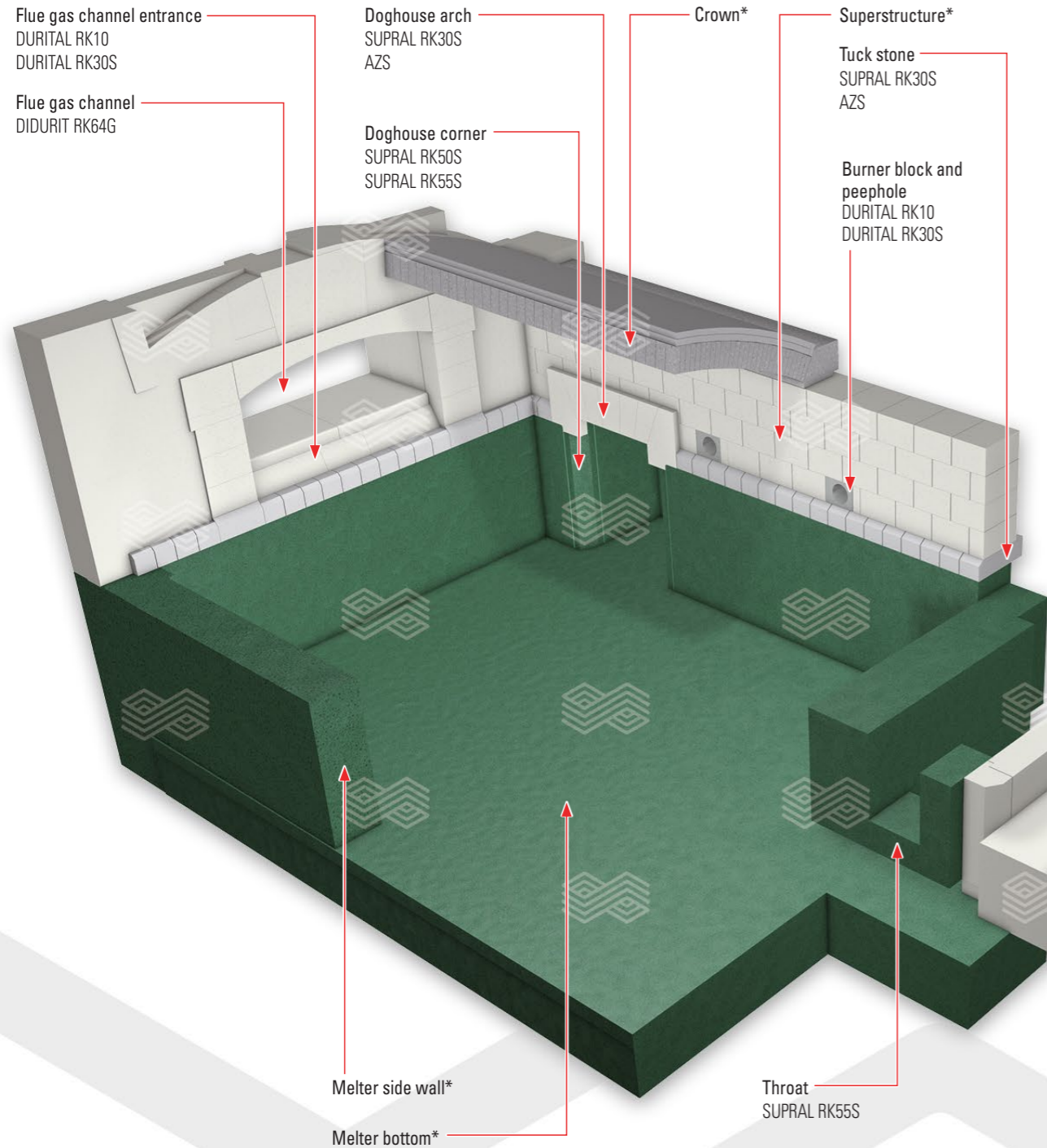
Chromium oxide refractories scrapped from glass tanks are subject to legal restrictions, even if most of the material is far below the legally permissible chrome-VI limit.

In order to support our customers with the disposal of such materials, RHI Magnesita offers a highly flexible concept for taking back chrome corundum refractory materials. This service includes the transport, treatment and renewed inclusion of the material in the production process or its correct disposal. Usable material is treated and recycled in production as a secondary raw material. RHI Magnesita has a broad product line of chrome corundum grades, which are partially also made of recycled material.

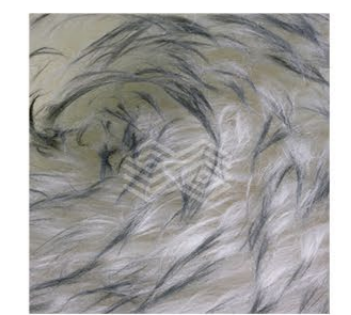


Печь для производства стекловолокна

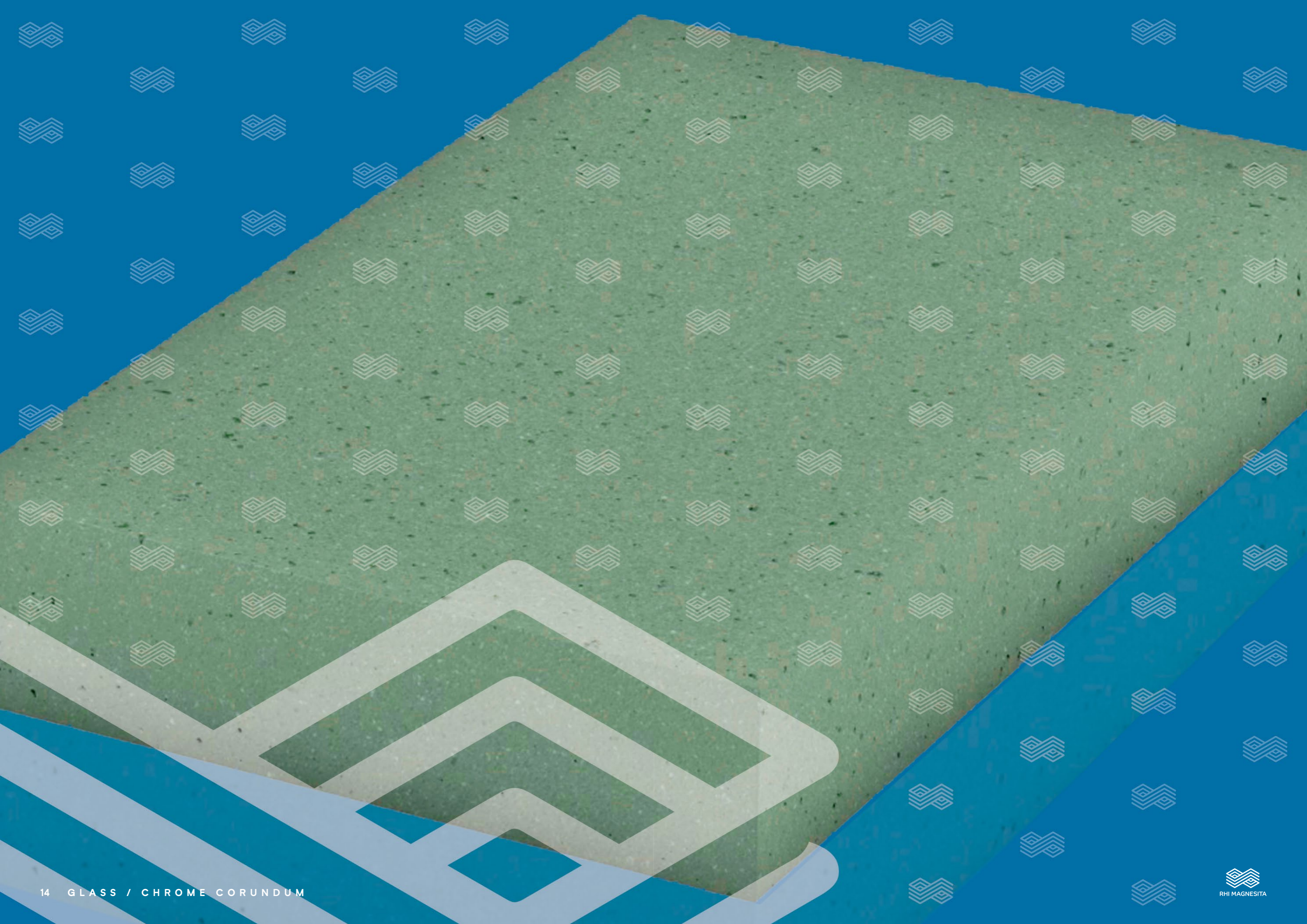
Fiberglass Tank



- Burner block and peephole / Блок горелки и смотровое окно
- Crown / Свод
- Doghouse arch / Арка загрузочного кармана
- Doghouse corner / Угол загрузочного кармана
- Feeder / Питатели
- Flue gas channel / Канал отработанного газа
- Flue gas channel entrance / Вход канала отработанного газа
- Melter bottom / Дно печи
- Melter side wall / Боковая стена печи
- Superstructure / Верхнее строение
- Throat / Проток
- Tuck stone / Зуб



* Детальная футеровка представлена на правой странице / Detailed lining on right page



Imprint:

Media owner and publisher: RHI MAGNESITA, RHI Feuerfest GmbH, Wienerbergstrasse 9, 1100 Vienna, Austria
Produced by: RHI Magnesita — 04 / 2018-30-RU/EN
Place of publication and production: Vienna, Austria

Copyright notice:

The texts, photographs and graphic design contained in this publication are protected by copyright. Unless indicated otherwise, the related rights of use, especially the rights of reproduction, dissemination, provision and editing, are held exclusively by RHI Magnesita. Usage of this publication shall only be permitted for personal information purposes. Any type of use going beyond that, especially reproduction, editing, other usage or commercial use is subject to explicit prior written approval by RHI Magnesita.

RHI GLAS GmbH

Hagenauer Strasse 53-55a, 65203 Wiesbaden, Germany
T +49 611 2365 12 F +49 611 2365 535
E glass@rhimagnesita.com



RHI MAGNESITA

rhimagnesita.com

