

Огнеупоры
для цементной
промышленности

Оглавление

1	Производство и гарантия качества	
	Специалисты по цементу	3
	Как с нами связаться	3
	Исчерпывающий ассортимент продукции	4
	Соответствие требованиям и ноу-хау	4
	Гарантия качества	5
	Аффилированные производители	5
	Огнеупоры для цементного производства	6
2	Теплообменник	
	Циклоны и соединительные газоходы	8
	Декарбонизатор	13
	Стояк	15
	Дымовая камера	16
	Сырьевые течи	17
3	Шахта холодильника	
	Шахта холодильника	18
4	Холодильник и третичный воздуховод	
	Колосниковый холодильник	20
	Третичный воздуховод	22
5	Coro Tex Pro и Fire Bolt	
	Coro Tex Pro	23
	Fire Bolt	24
6	Страничка для заметок	
	Страничка для заметок	25
7	Таблица соответствия английской и метрической систем мер	
	Таблица соответствия английской и метрической систем мер	27

Специалисты по цементу

Особые требования производства цемента всегда требуют специальных огнеупоров, особенно сейчас, когда все чаще и чаще стали использовать альтернативные виды топлива.

Это именно та область, где мы преуспели. Огнеупорная продукция фирмы Höganäs Bjuf повышает рентабельность производителей цемента в более чем 60 странах мира на шести континентах. Мы поставляем огнеупорную продукцию, которая служит лучше и дольше и снижает их стоимость по отношению к тонне производимого клинкера, особенно, если Вы работаете на альтернативном топливе.

Фирма Höganäs Bjuf – это многонациональная организация, являющаяся частью Borgestad Industries. Наша область деятельности простирается от исследований и разработок, производства, дистрибуции и сервиса до полного огнеупорного менеджмента, включая демонтаж и монтаж. Наши исследования и разработки, производство и корпоративный головной офис находятся в Швеции с торговыми представительствами и пунктами поддержки в более чем 40 странах.



Как с нами связаться

Фирма Höganäs Bjuf находится в городе Бьюв, Швеция, с филиалами во Франции, Германии, Польше, России, на Среднем Востоке, в Малайзии и на Филиппинах, а также с агентами и представителями во всем мире.



Höganäs Bjuf AB

Box 502
SE-267 25 Bjuv
Sweden

Тел.: +46 42 855 00
Факс: +46 42 855 66

Часы работы: пон.- пятн. 08 – 16:30 центр. евр. вр.

Вы можете связаться с нами по приведенным выше телефону или факсу. Текущую контактную информацию можно найти также по адресу:
www.cement.hoganasbjuf.com

Исчерпывающий ассортимент продукции

Каждый этап производства цемента, непохожий один на другой, предъявляет к используемым в них огнеупорам различные требования. Ни один из огнеупоров или тип огнеупора не может подойти ко всем приложениям. Вот почему мы предлагаем обширный перечень огнеупорной продукции, рассчитанной для каждого технологического этапа. Наша совершенная продукция служит контрольными показателями для огнеупорной промышленности. Такая продукция включает:

- формованные огнеупоры Victor 80RK, Viking 330, Alsic 500 и Alsic 4000
- огнеупорные бетоны Victor Korund ES QF, Denscast Sicto и Denscast AXL QF
- анкерную систему Anchorex
- коррозионную защиту CoroTexPro
- инструмент для измерения остаточной толщины футеровки Linometer
- программное обеспечение для работы с огнеупорами
- миксеры для низкоцементных бетонов



Соответствие требованиям и ноу-хау

Мы обладаем достаточными ресурсами, ноу-хау и продукцией, чтобы соответствовать Вашим огнеупорным потребностям, и мы берем на себя ответственность за предоставление сервиса на высшем уровне, как для самих огнеупоров, так и по технологическим проблемам.

Мы гарантируем Вам предоставление информации по электронной почте или факсу по любой позиции нашего ассортимента продукции, даже, если на это потребуется время, настолько быстро, насколько это в силах для человека.

Мы можем предоставлять тот уровень сервиса, который Вам необходим, начиная от подробной, еще до поставки, консультации и доводки после монтажа, что является частью нашего основного контракта, и кончая полным обслуживанием огнеупоров. Наши консультанты и техники всегда готовы предоставить необходимые Вам услуги и ответить на Ваши вопросы.

Всеобъемлющая гарантия качества

Наша система гарантии качества полностью сертифицирована согласно стандарту ISO 9001. Мы поддерживаем жесткий контроль качества продукции, проходящей через нашу систему производства. Такой контроль начинается с систематической проверки наших собственных поставщиков и прочих систем контроля качества с непрерывным отбором образцов сырьевых материалов.

И это - только начало. Каждый аспект нашего современного автоматизированного производства находится под наблюдением и контролируется методами статистической обработки. Гарантия качества – это ответственность, которую персонально несет каждый из нас, чтобы обеспечить оперативную обратную связь и неизменно высокое качество.

Вся продукция, покидающая завод Höganäs Vjuf, проходит проверку качества и отвечает соответствующим требованиям.



Аффилированные производители

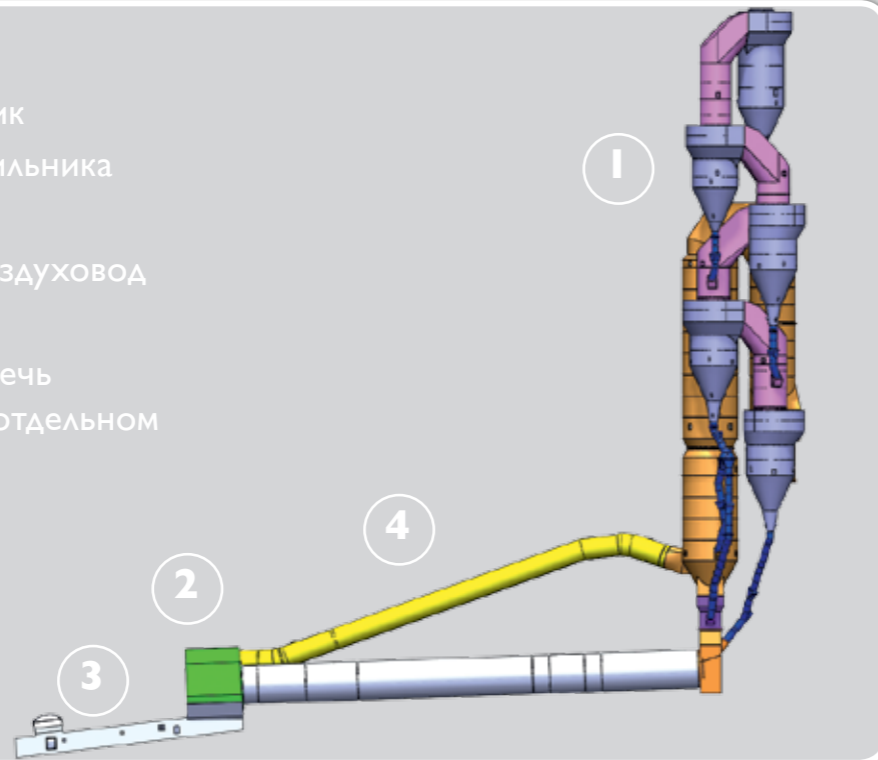
Чтобы обеспечивать Вас совершенной огнеупорной продукцией, фирма Höganäs Vjuf тесно сотрудничает с производителями смежных огнеупорных материалов и прочих, необходимых для кладки огнеупоров, компонентов. Наша глобальная сеть проверенных поставщиков гарантирует Вам квалифицированный монтаж огнеупоров.



Огнеупоры для цементного производства

1. Теплообменник
2. Шахта холодильника
3. Холодильник
4. Третичный воздуховод

Вращающаяся печь представлена в отдельном проспекте

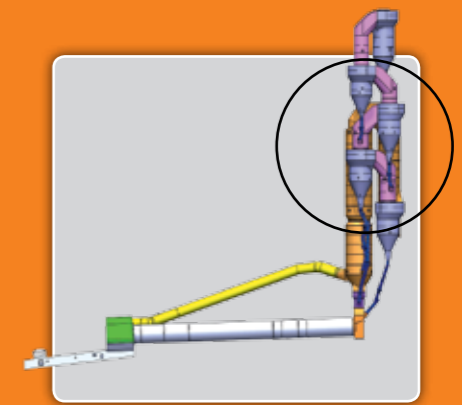


Каждый этап в производстве цемента предъявляет к огнеупорной футеровке индивидуальные требования. Ваш выбор огнеупоров зависит от той сырьевой смеси, типа топлива, конструкции печи и рабочих параметров, с которым Вы работаете. Здесь Вы найдете разделы, касающиеся тем от сырьевой смеси до готового клинкера, где освещен каждый начальный этап производства

цемента вместе с нашими предложениями – как достичь продолжительного срока службы огнеупоров при соблюдении их экономичности. Мы предоставляем решения для каждого этапа, как для стандартных, так и альтернативных видов топлива. Приведенные температуры для технологических процессов и кожуха печей является статистически приближенными и взяты для температуры среды в + 20 °С.



2. Теплообменник



2

1

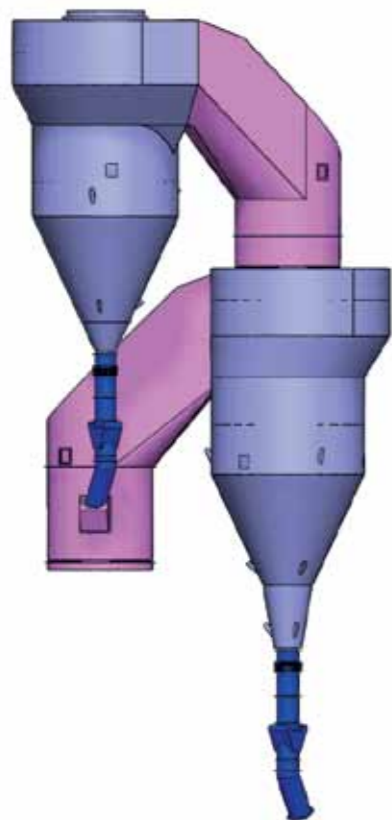
3

4

5

1. 1-я ступень циклона
2. 2-я ступень циклона
3. 3-я ступень циклона
4. 4-я ступень циклона
5. 5-я ступень циклона

В системе с газоходами и декарбонизатором



Циклоны и соединительные газоходы

Циклонная система – это основной фактор современной эффективной производственной линии. Каждая циклонная система является уникальной, ее дизайн, конструкция и рабочие характеристики определяются следующими факторами:

- сырьевой смесью, с которой она работает
- минимальной и пиковой пропускной способностью
- комбинацией сжигаемого топлива, в частности, альтернативными видами топлива, сжигаемого в декарбонизаторе и/или в дымовой камере, а также
- схемой последующих технологических операций.

На сегодняшний день каждая циклонная система должна отвечать двум основным требованиям: более высокий тепловой КПД и большой объем вращающейся печи. Оба требования непосредственно сказываются на огнеупорной футеровке, анкерной системе и компенсационных швах, которые должны:

- работать при все более высоких температурах
- противостоять химическому воздействию щелочных соединений, хлоридов, серы и металлов переходной группы
- соответствовать конструкционным требованиям увеличивающихся в размерах циклонов
- обеспечивать гладкую, не смачиваемую поверхность, обеспечивающую оптимальный воздушный поток и снижать или устранять наросты

Рабочие условия большинства современных циклонов предусматривают их постоянно растущий диаметр, приводящий к проблеме стабильности огнеупоров, и росту рабочей температуры, которая увеличивает риск проникновения щелочных металлов и хлоридов. Наросты на футеровке – это тоже проблема, связанная как с химическим воздействием, так и с растущей сложностью конструкции циклонов.

Технологический процесс цементных заводов, чтобы соответствовать потребностям текущего цементного производства, быстро развивается уже с начала 20-го века.

Система подогрева в силу растущих объемов производства и роста стоимости энергии, сегодня является основным фактором эффективности цементной отрасли. Конструкция и сложность системы подогрева быстро прогрессирует.

Совершенствование системы подогрева позволяет получать более высокие мощности и экономить энергию. На сегодня вращающиеся печи, работающие сухим способом и соединенные с многоступенчатыми системами теплообменников, предлагают мощности в 20 раз более высокие, чем у аналогичных по размеру печей, но работающих по влажному способу. Современные процессы производства цемента отличаются очень высокими тепловым КПД и мощностью.

Тем не менее, указанные параметры могут расти и далее. Следующие зоны теплообменника ниже будут приведены более подробно:

- циклоны (включая соединительные газоходы)
- декарбонизатор
- дымовая камера и стояки
- сырьевая течка

Циклоны большого диаметра

Растущий диаметр циклонов усложняет сохранность огнеупорной кладки в вертикальных секциях. Для разрешения этой проблемы фирма Högans Bjuf разработала огнеупорный кирпич СУ с закрывающим профилем, что позволяет смежным кирпичам удерживать друг друга.

Более высокие рабочие температуры

Более высокие рабочие температуры, особенно в нижних циклонах, требуют применения огнеупоров с более высокой огнеупорностью и прочностью. При более высоких температурах агрессивные пары могут проникать в циклонную систему более высоко. Поэтому здесь должны применяться огнеупоры, стойкие к щелочным металлам и хлоридам.



Кирпич СУ с взаимным зацеплением: надежное решение для циклонов большого диаметра.



Наросты

Наросты, обычно вызываемые химическим воздействием в комбинации с эффектом присасывания в сложной конструкции циклонов, могут также вызываться быстрым падением температуры в результате, например подсоса воздуха.

Наросты снижают эффективность циклонов, а их удаление в итоге требует остановки производства. Независимо от используемого метода, подобное удаление – это опасная работа. В некоторых, наиболее тяжелых случаях, применяют даже взрывы. Существуют несколько альтернативных механических способов, но ни один из них индивидуально не может считаться удовлетворительным:

- ручное удаление требует много времени, неэффективно и небезопасно
- удаление струями воды, несмотря на эффективность, требует остановки работы и подвергает футеровку жесткому термическому перепаду
- воздушная пушка предъявляет высокие требования к прочности огнеупорной кладки

Лучшим решением является использование такого огнеупора, как Denscast Sicsto, который упраздняет или минимизирует наросты. В наиболее тяжелых проблемных участках такое решение может быть выгодно совмещено с применением воздушных пушек.

Проникновение щелочных соединений и хлоридов

Химическое воздействие в форме проникновения соединений щелочных металлов, в цементном производстве – неизбежное явление. Наибольшие повреждения возникают в нижних ступенях циклонов, в стояках, на входе в печь и даже в запелечиках. Пары щелочных соединений и кислот проходят через огнеупорную футеровку и атакуют связывающую фазу даже при столь низкой температуре как 600 – 700 °С.

Если подобные газы просачиваются до тыльной



Секция с чистой стенкой из кирпича Alsic 500



Стояк, футерованный бетоном 561 Denscast SIC 30



Для измерения проникновения щелочных соединений выполняются регулярные испытания. На фото видно, что кирпич Vjuf SX показывает чрезвычайно высокую щелочностойкость.

сторон огнеупоров, результаты могут оказаться еще хуже. Сочетание Cl_2 и SO_2 в комбинации с конденсирующимся паром образуют кислоты, разъедающие анкера. Если состояние футеровки не проверять, это может привести ее к обрушению.

Какой существует наиболее безопасный и экономичный способ для борьбы с этим? Следует уменьшать объем используемой теплоизоляции, чтобы сместить "точку росы" паров наружу кожуха циклона. Если температура внешней поверхности огнеупоров и кожуха циклона будет оставаться выше 100 °С, влага наружного воздуха и химические пары конденсироваться не будут.

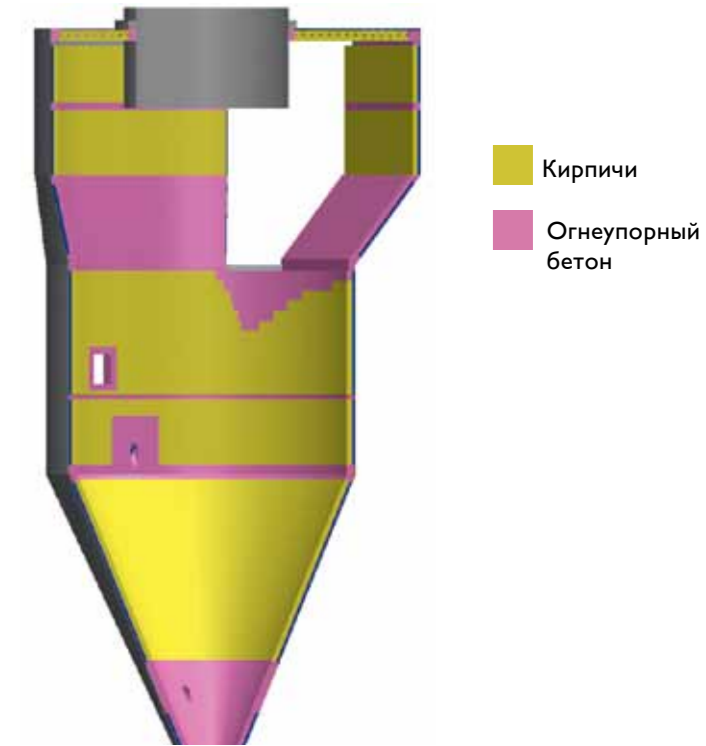
Футеровка Вашего циклона

Ниже приводятся рекомендации экспертов Höganäs Bjuf касательно футеровки Вашей циклонной системы, как для стандартного, так и альтернативного видов топлива. Футеровка свода циклона обычно зависит от типа конструкции циклона. В связи с этим она здесь не детализируется. Тем не менее, мы готовы предоставить Вам предложения с деталями, которые нам известны. Поэтому без колебаний обращайтесь к нам.

Формованные или неформованные огнеупоры?

В целом считается, что заливка неформованных огнеупоров, торкретирование или шоткретирование выполняется быстрее и поэтому менее дорого, чем операция кладки формованных огнеупоров. Истинная правда – совершенно противоположна этому.

Формованные огнеупоры очень просто класть, и они готовы для эксплуатации немедленно в отличие от огнеупорных бетонов, торкрет-материалов и прочих неформованных огнеупоров. Это законченный продукт – прессованный, обожженный и прошедший перед

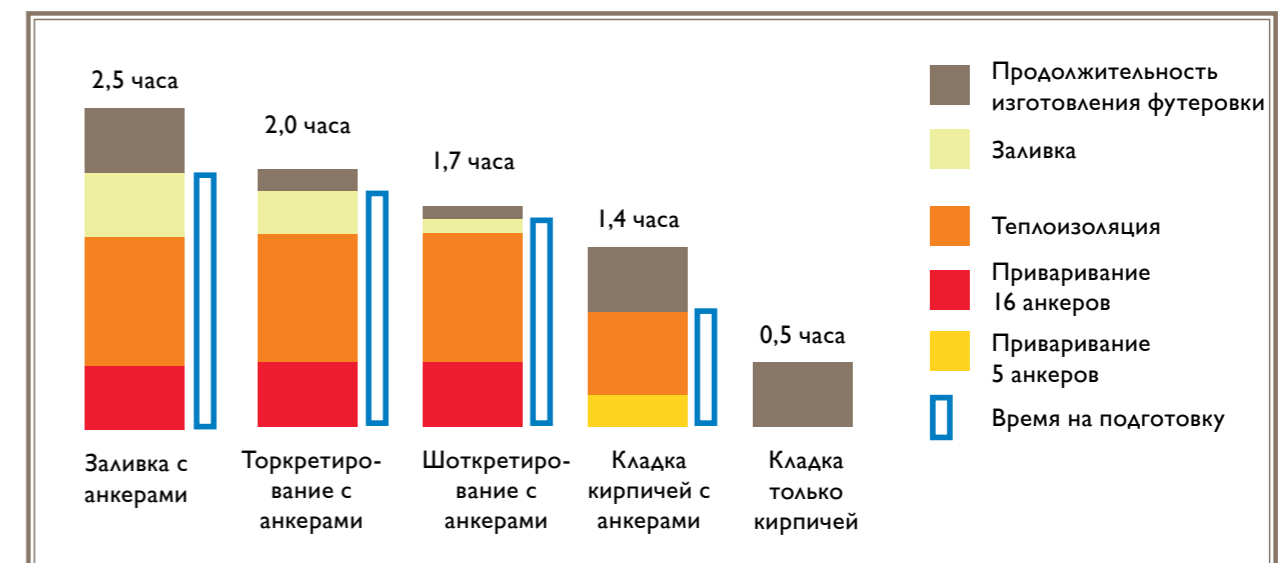


Кирпичи
Огнеупорный бетон

поставкой заказчику контроль качества. Формованные огнеупоры предоставляют собой более экономичное решение на каждый установленный килограмм кирпича, чем неформованные с теми же характеристиками. Поэтому мы предлагаем Вам использовать кирпичи или же предварительно литые блоки везде, где это возможно, если только решение с неформованными огнеупорами не предложит Вам более высокие огнеупорные характеристики.

Оценочное время в человеко-часах, необходимое для изготовления 1 м²

футеровки. Толщина стенки 215 мм (100 мм теплоизоляции и 115 мм толщина рабочего слоя)



ЦИКЛОН, СТУПЕНЬ 1

Толщина огнеупорной футеровки: 114 мм
Рабочая температура: ~ 306 °C
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 97 °C

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330/ Bjuf SX	H15	Solcast/ Solgun	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 330/ Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	Нет

ЦИКЛОН, СТУПЕНЬ 2

Толщина огнеупорной футеровки: 114 мм
Рабочая температура: ~ 503 °C
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 142 °C

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330/ Bjuf SX	H15	Solcast/ Solgun	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	65 мм calcium silicate I100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 330/ Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	Нет

ЦИКЛОН, СТУПЕНЬ 3

Толщина огнеупорной футеровки: 146 мм
Рабочая температура: ~ 665 °C
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 132 °C

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330/ Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	65 мм calcium silicate I100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 330/ Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	32 мм Porosil G2

ЦИКЛОН, СТУПЕНЬ 4

Толщина огнеупорной футеровки: 180 мм
Рабочая температура: ~ 806 °C
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 155 °C

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330/ Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	100 мм calcium silicate I100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 330/ Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	65 мм Porosil G2

ЦИКЛОН, СТУПЕНЬ 5

Толщина огнеупорной футеровки: 230 мм
Рабочая температура: ~ 890 °C
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 134 °C

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330/ Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	100 мм calcium silicate I100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 330/ Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	114 мм Porosil G2

Декарбонизатор

Повторное использование нагретого воздуха, поступающего из колосникового холодильника через третичный воздуховод и декарбонизатор, резко повышает тепловой КПД циклонной системы. Расходы на топливо снижаются также за счет оптимизации использования более дешевых отходов и низкокачественных видов топлива. Однако в таком случае касательно футеровки декарбонизатора есть некоторые специальные соображения. В случае сжигания в качестве топлива отходов, для огнеупоров должны быть учтены соответствующие предупредительные меры.

Проблема химического воздействия в декарбонизаторе из-за более высокой рабочей температуры в нем гораздо значительнее, чем в циклонах. Здесь необходимы также высокая огнеупорность и термостойкость, особенно в блоках вокруг горелки.

Важна также правильная теплоизоляция, но следует учитывать и химическое воздействие. Если теплоизоляция будет недостаточной, то высокая рабочая температура в сочетании с плотными огнеупорами декарбонизатора может привести к существенным тепловым потерям. Оптимальным решением должен быть баланс против риска химического воздействия.

Если в декарбонизаторе в качестве топлива сжигаются отходы ...

В декарбонизаторе может сжигаться все, что может гореть – от городских отходов до пластика. Подобные виды топлива часто приводят к таким проблемам огнеупоров, как:

- ранний износ центральных трубопроводов в более горячих циклонах
- зарастание в стояке
- проникновение химических веществ в огнеупоры, что приводит к закупориванию и щелочному разъеданию, как самих огнеупоров, так и металлических компонентов, таких как анкера и кожух

Мы сможем удвоить срок службы огнеупоров

Мы поставляем продукцию и технологии, которые Вам необходимы для успешного противостояния негативным последствиям сжигания альтернативных видов топлива:

- огнеупорные бетоны Denscast Sicto и Denscast SIC 30, а также торкрет-материалы: высокая стойкость к щелочам и абразивному воздействию



Разрушенная область, возникшая из-за химического воздействия и недостаточного расширения

- формованные изделия Viking 330 и Bjuf SX: низкая пористость, высокая стойкость к щелочам и абразивному воздействию
- защита от коррозии CoroTexPro: предохранение от коррозии и абразивного воздействия открытой металлической поверхности

Футеровка Вашего декарбонизатора

Ниже приведены экспертные предложения касательной футеровки Вашего декарбонизатора, как для стандартного, так и альтернативного видов топлива. Три ключевые области печи – конус, стенки и свод - рассматриваются индивидуально.

Формованные или неформованные огнеупоры?

В силу высоких температур и химического воздействия атмосферы декарбонизатора мы предлагаем Вам использовать только формованные огнеупоры. Если в области свода принято решение об использовании неформованных огнеупоров, следует помнить, что высокие температуры требуют огнеупоров с высокой огнеупорностью и прочностью при высоких температурах. Третичный воздуховод, через который проходит клинкерная пыль, также требует, чтобы его огнеупоры были с высокой абразивной стойкостью. Ассортимент огнеупорных бетонов Höganäs Bjuf отвечает всем приведенным требованиям.



ДЕКАРБЕНИЗАТОР – ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ

Толщина огнеупорной футеровки: 230 мм
Рабочая температура: ~ 900 °С
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 135 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	114 мм Viking 330/ 114 мм Bjuf SX	H15	Denscast 50A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	65 мм Calcium silicate I 100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	114 мм Viking 330/ 114 мм Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика и Cogo Tex Pro	114 мм Porosil G2

ДЕКАРБЕНИЗАТОР – НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ

Толщина огнеупорной футеровки: 230 мм
Рабочая температура: ~ 900 °С
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 135 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	114 мм Viking 330/ 114 мм Bjuf SX	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	65 мм Calcium silicate I 100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	150 мм Alsic 500	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика и Cogo Tex Pro	114 мм Porosil G2

КОНУСЫ ДЕКАРБЕНИЗАТОРА

Толщина огнеупорной футеровки: 254 мм
Рабочая температура: ~ 1100 °С
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 156 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	114 мм Victor 60/70/80 RK	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	65 мм Calcium silicate I 100 на кожухе и затем 75 мм Porosil 23
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	150 мм Alsic 500	H15		Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика и Cogo Tex Pro	114 мм Porosil G2

Работу в каждой конусной секции начинайте с установки кольца огнеупорных кирпичей в самой узкой секции конуса. Это будет служить основанием для последующей кладки.

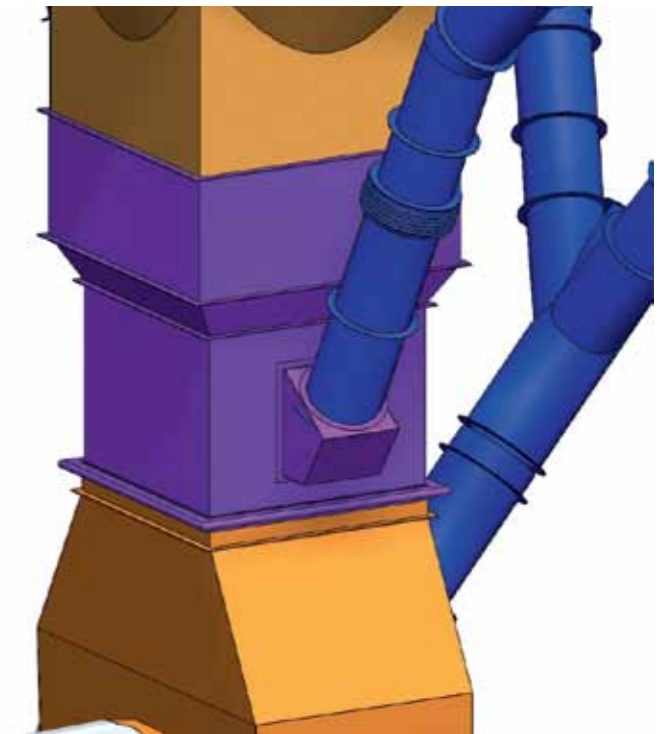


СТОЯК

Стояки служат для утилизации нагретого воздуха из циклонов нижних ступеней и вращающейся печи, повышая, таким образом, тепловой КПД и снижая расходы на топливо. Несложный выбор огнеупоров приведен ниже.

В стояках часто возникает проблема наростов. В нижней, более горячей части циклонной системы протекает химическое воздействие. Это касается как прямолинейных, так и криволинейных секций стояка. В верхней части наросты обычно появляются за счет эффекта присасывания. Это происходит, как правило, в криволинейных секциях стояка.

Чем ближе стояк находится к "горячему" концу циклонной системы, тем больше риск щелочного проникновения и выкрашивания огнеупоров. Там, куда проникли щелочные соединения (это может быть до глубины в 20 - 30 мм), огнеупоры могут увеличиться в объеме в сравнении с нормальным состоянием в 10 и более раз, приводя к выкрашиванию. Если такому процессу позволить развиваться, стенка может обрушиться. Чтобы предотвратить конденсацию паров щелочных соединений, уменьшайте теплоизоляцию.



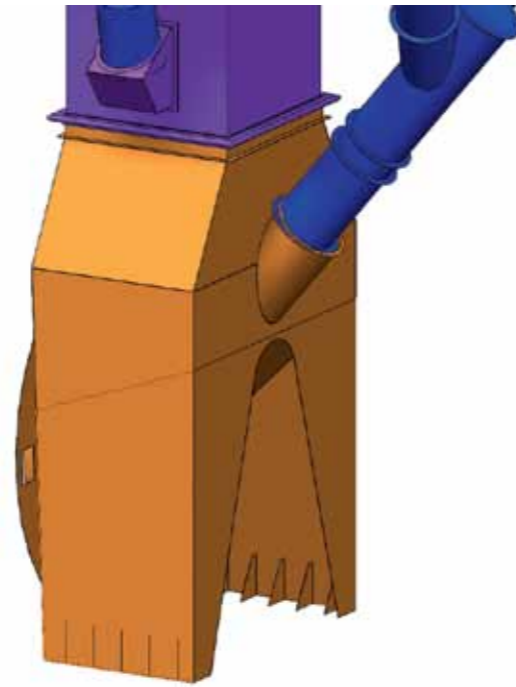
СТОЯК

Толщина огнеупорной футеровки: 230 мм
Рабочая температура: ~ 1000 - 1100 °С
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 100 - 150 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	114 мм Viking 330/ 114 мм Bjuf SX	H15	114 мм Denscast 50A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368 и Cogo Tex Pro/ керамика	75 - 115 мм Calcium silicate или Porosil 23 или теплоизоляционный бетон
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	114 мм Viking 330/ 114 мм Bjuf SX	H15	114 мм Denscast 50A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368 и Cogo Tex Pro/ керамика	Porosil 23 или теплоизоляционный бетон

Дымовая камера

Дымовая камера – объект всех самых худших воздействий, связанных с цементным производством. Это - щелочное воздействие, наросты, коррозия анкеров и высокие температуры (~ 1300 °С). Выбор огнеупоров здесь прост – для обеспечения продолжительной службы и эксплуатации без осложнений следует использовать высокоплотный низкоцементный огнеупорный бетон, такой как Denscast 50 A QF или Denscast SIC 30. В некоторых случаях можно использовать также Denscast Sicto.



ДЫМОВАЯ КАМЕРА

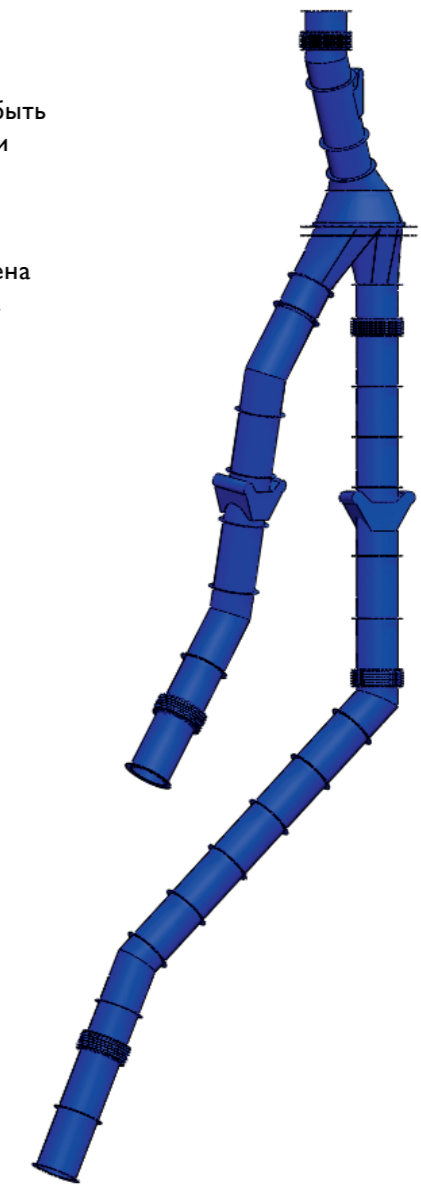
Толщина огнеупорной футеровки: 254 мм
Рабочая температура: ~ 1100 °С
Температура наружной поверхности кожуха: ~ 156 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330/ Bjuf SX	H15	114 мм Denscast 50 A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика и Cogo Tex Pro	65 мм Calcium sili-cate 1100 на кожухе и затем 75 мм Porosil 23
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	150 мм Alsic 500	H15	140 мм Denscast SIC 30 или Denscast Sicto	А-кирпичи и коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика и Cogo Tex Pro	114 мм Porosil G2

Сырьевые течи

Сырьевые течи, соединяющие различные ступени циклонов – обычно небольшого диаметра. Они могут быть футерованы как формованными, так и неформованными огнеупорами. Кирпичи Bjuf SX и огнеупорный бетон Solcast – естественный выбор для таких задач.

Поскольку сырьевые течи обычно размещают в коротких секциях, их футеровка может быть произведена заранее, чтобы затем заниматься сборкой конструкций.



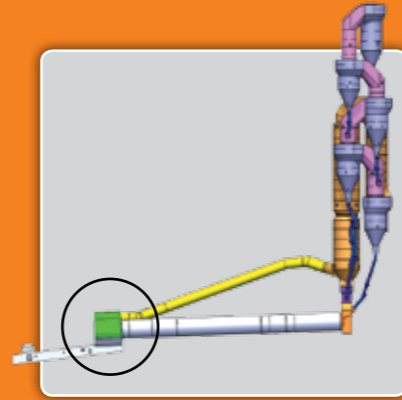
СЫРЬЕВЫЕ ТЕЧКИ

Толщина огнеупорной футеровки: мм
Рабочая температура: ~ °С
Температура наружной поверхности кожуха: ~ °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Bjuf SX/ Viking 330	H15	Solcast	Коррозионностойкая сталь SIS 2368 (только одно кольцо)	Calcium silicate 1100 или ничего
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Bjuf SX/ Viking 330	H15	Denscast 50 A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368 (только одно кольцо)	Calcium silicate 1100 или ничего



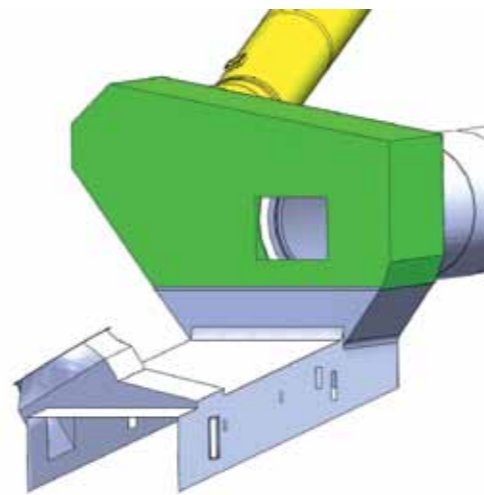
3. Шахта ХОЛОДИЛЬНИКА



Шахта ХОЛОДИЛЬНИКА

Для огнеупоров шахты холодильника и корпуса холодильника важны низкая теплопроводность и абразивная стойкость. Используемые в качестве топлива отходы требуют также стойкости к химическому воздействию.

Конструкция на основе применения сводового кирпича – лучшее для этого огнеупорное решение. Для этого мы предлагаем высокоглиноземистый кирпич Victor 60 RK. Если конструкция шахты холодильника делает применение кирпича затруднительным, хорошей альтернативой является огнеупорный бетон Denscast 50 A QF или (если сжигание отходов вызывает проблемы) огнеупорный бетон Denscast SIC 30, либо предварительно литой Firebolt. Анкерная система Anchogex упрощает закрепление футеровки, так и предотвращает ее возможное разрушение.

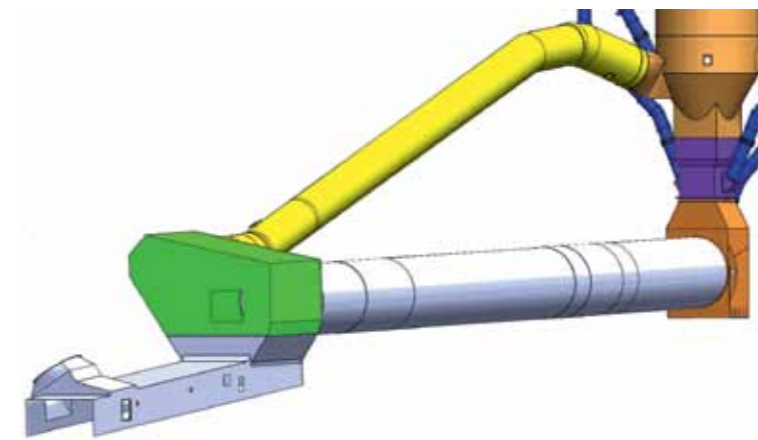
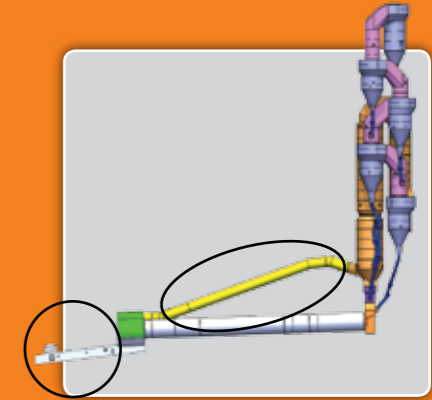


ШАХТА ХОЛОДИЛЬНИКА

Толщина огнеупорной футеровки: 250 - 350 мм

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЛИТЫЕ БЛОКИ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Victor 60 RK	H15 или Victor T	Firebolt	Denscast 50 A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	100 мм Calcium silicate 1100 и затем 65 мм Porosil 23
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 450/ Alsic 500	H15 или Victor T		Denscast SIC 30	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	130 мм Calcium silicate 1100 Porosil G или Porosil G2

4. Холодильник и третичный ВОЗДУХОВОД



Задача каждой системы охлаждения заключается в настолько это возможно быстром охлаждении клинкера, чтобы зафиксировать и увеличить содержание С3S. Одновременно охлаждение важно для улавливания и вторичного использования выделяемого в данном процессе тепла.

Колосниковый ХОЛОДИЛЬНИК

Клинкер поступает в холодильник при температуре примерно 1200 °С и быстро передает тепло колосниковой решетке и окружающим огнеупорам. Здесь от огнеупоров требуется высокая огнеупорность, высокая абразивная стойкость, а также термостойкость, особенно на участке падения клинкера и участке "бычьего носа". Стенки холодильника непосредственно над решеткой – также подвержены повышенному износу.

Перегородки, предназначенные для ограничения входящего холодного воздуха в систему печи, должны противостоять абразивному воздействию клинкерной пыли, поступающей в третичный воздуховод, а также температурным колебаниям из-за их открытого положения.

Третичный ВОЗДУХОВОД

Утилизация тепла клинкера – важный аспект экономичного и экологического производства. В системе вращающейся печи с колосниковым холодильником третичный воздуховод помогает утилизировать дорогую энергию.

Воздух из колосникового холодильника заполнен высокоабразивной клинкерной пылью, а также остаточными щелочными парами. Такой воздух, перемещающийся по указанному воздуховоду на скорости 25 – 30 м/сек и при начальной температуре примерно в 1050 °С, изнашивает футеровку, особенно в его изгибах и на заслонках. Таким образом, для огнеупоров третичного воздуховода, важна как абразивная стойкость, так и щелочностойкость.



КОЛОСНИКОВЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК

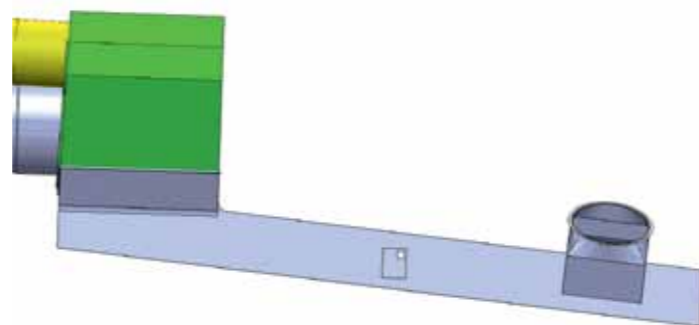
Холодильник можно разделить на две зоны – "горячую" зону и "холодную" зону.

Задача "горячей" зоны, от места падения клинкера до газохода байпаса и перегородки, заключается в быстром освобождении клинкера от тепла и возврате этого тепла назад в теплообменник через третичный воздуховод.

Во второй зоне температура клинкера падает ниже 800 °С. Здесь важно обеспечить равномерность снижения температуры у массы проходящего клинкера.

Для значительного увеличения продолжительности службы футеровки и, насколько это возможно, ее быстрой установки в области падения клинкера передних фронтальных стенок с свода холодильника используйте предварительно литые блоки Firebolt. Его можно быстро закреплять по месту и также быстро демонтировать. Как формованные, так и неформованные огнеупоры должны обладать высокой огнеупорностью, абразивной стойкостью и механической прочностью при комнатной температуре.

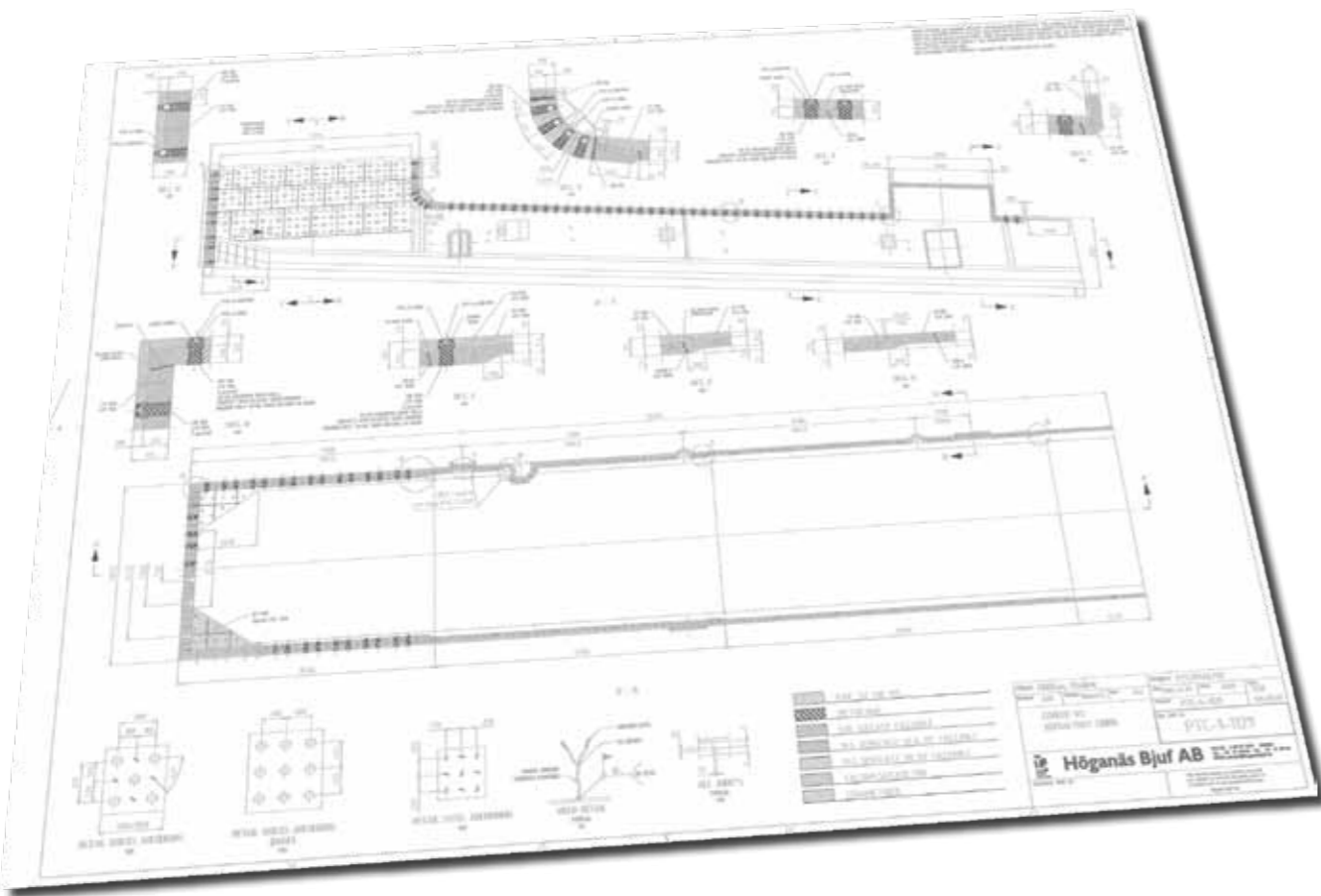
Футеровка газохода байпаса, чтобы противостоять абразивному и щелочному воздействию потока третичного воздуха, должна



быть выполнена из изделий Bjuf SX и огнеупорного бетона Denscast 50A QF.

Для максимального отбора тепла футеровка колосникового холодильника и газохода байпаса выполняется с соответствующей теплоизоляцией. Для достижения максимальной продолжительности службы перегородок, разделяющих две зоны, используйте предварительно литой огнеупор Denscast 50 F QF.

Абразивное воздействие – это наихудшая проблема второй зоны. Оптимальной огнеупорной альтернативой для этого являются такие изделия как Viking 330 или Bjuf SX, дополненные огнеупорным бетоном Denscast 50 A QF.



РЕШЕТКА ХОЛОДИЛЬНИКА - "ГОРЯЧАЯ ЗОНА"

Толщина огнеупорной футеровки: 250 - 350 мм
Рабочая температура: ~ 1000 – 1200 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЛИТЫЕ БЛОКИ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Victor 60 RK/ Victor 80 RK/ Alex	H15/ Victor T		Denscast 80 QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	100 мм Calcium silicate I100 на коже и затем Porosil 23
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Victor 60 RK/ Alsic 500	H15	Firebolt, Sicto, Denscast 80 Firebolt Denscast 50 A	Denscast SIC 30	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	Porosil 23/ Porosil G

"БЫЧИЙ НОС"

Толщина огнеупорной футеровки: 300 - 400 мм
Рабочая температура: ~ 1000 – 1200 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЛИТЫЕ БЛОКИ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Victor 60 RK	H15/ Victor T	Firebolt, Sicto, Firebolt Denscast 50 A	Denscast 80 QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	100 мм Calcium silicate I100 на коже и затем Porosil 23
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Victor 60 RK	H15	Firebolt, Sicto, Firebolt Denscast 50 A	Denscast SIC 30	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	Porosil 23/ Porosil G

РЕШЕТКА ХОЛОДИЛЬНИКА - "ХОЛОДНАЯ ЗОНА"

Толщина огнеупорной футеровки: 200 - 250 мм
Рабочая температура: < 800 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЛИТЫЕ БЛОКИ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330	H15		Denscast 50 A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368	Calcium silicate I100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 330	H15	Firebolt (нижняя часть стенок)	Denscast 50 A QF/ Denscast SIC 30	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	Porosil 23/ Porosil G

СВОД ХОЛОДИЛЬНИКА

Толщина огнеупорной футеровки: 200 - 250 мм
Рабочая температура: < 800 °С

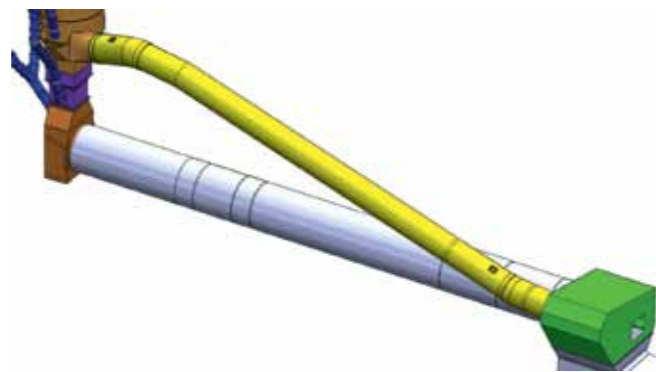
	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЛИТЫЕ БЛОКИ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330	H15		Denscast 50 A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368	Calcium silicate I100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 330	H15	Firebolt, Suspended roof	Denscast 50 A QF/ Denscast SIC 30	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	Porosil 23/ Porosil G



Третичный ВОЗДУХОВОД

Наши предложения по огнеупорам для третичного воздуховода – следующие:

- щелочно- и абразивостойкие изделия на прямолинейных участках
- щелочно- и абразивостойкие низкоцементные материалы на криволинейных участках и на участках с эффектом прилипания
- теплоизоляция из Calcium silicate/Porosil 23



ТРЕТИЧНЫЙ ВОЗДУХОВОД

Толщина огнеупорной футеровки: < 180 мм
Рабочая температура: ~ 1000 – 1100 °С

	КИРПИЧ	МЕРТЕЛЬ	ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЛИТЫЕ БЛОКИ	НЕФОРМОВАННЫЕ ОГНЕУПОРЫ	АНКЕРЫ	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТАНДАРТНОЕ ТОПЛИВО	Viking 330/ Vjuf SX	H15		Denscast 50 A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	65 мм calcium silicate 1100
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА	Viking 330/ Vjuf SX	H15	Firebolt	Denscast 50 A QF	Коррозионностойкая сталь SIS 2368/керамика	Porosil 23



Процесс кладки кирпичей Vjuf SX в третичном воздуховоде



Coro Tex Pro

Coro Tex Pro – это неорганическое вещество для использования его в качестве защитного состава.

Типичные характеристики:

- обладает хорошим сцеплением с большим количеством материалов, включая коррозионностойкую сталь; образует очень твердую керамику
- твердеет при комнатной, либо несколько большей температуре
- после твердения состав обеспечивает защиту от влаги, кислот и противостоит щелочи вплоть до pH = 10
- не токсичен, при твердении или нагреве выделяет только водяной пар

Применение:

Coro Tex Pro является вязкой жидкостью. Coro Tex Pro наносится щеткой валиком или распылением.

Одно из типичных применений – керамическая защита анкеров из коррозионностойкой стали при нахождении их в агрессивной атмосфере во время сжигания альтернативных видов топлива.

Хранение:

Coro Tex Pro можно хранить в закрытом контейнере при комнатной температуре в течение 5 месяцев.

Примечание.

Coro Tex Pro нельзя хранить ниже точки замерзания. Точка замерзания продукта равна 0 °С.



Защита анкеров от щелочного воздействия

Условия испытаний

48 часов
950 °С в атмосферном воздухе
K₂CO₃ + 10 % графита

Без защиты

Потеря массы: 15 – 18 %

С защитой Coro Tex Pro

Потеря массы: 0 – 2 %



Fire Bolt

Фирма Höganäs Bjuf зарегистрировала название FIRE BOLT® в качестве торговой марки для наших предварительно литых блоков.

Области применения:

- теплообменник
- стояк
- холодильник (область падения клинкера, "бычий нос", свод)
- шахта холодильника



FIRE BOLT®: "бычий нос"



FIRE BOLT®: свод



FIRE BOLT®: после 14 месяцев эксплуатации



Таблица соответствия английской и метрической систем мер

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Переход от метрической системы к английской

Исходная единица	Умножить на коэффициент	Конечная единица
см	0.393	дюйм
метр (м)	3.281	фут
метр (м)	1.094	ярд
литр	0.2642	галлон США
кг	2.205	фунт
метрическая тонна	1.102	короткая тонна
м/сек	1.94	узел
°C + 17,78	1.8	°F
кг/м ³	0.06242	фунт/куб фут
МПа	142.23	фунт/кв. дюйм
кПа/см ²	14.223	фунт/куб. фут
Вт/м*К	6.9347	БТЕ/(кв. фут*час*°F/дюйм)

Переход от английской системы к метрической

Исходная единица	Умножить на коэффициент	Конечная единица
дюйм	2.540	см
фут	0.304	метр (м)
ярд	0.914	метр (м)
галлон США	3.785	литр
фунт	0.454	кг
короткая тонна	0.907	метрическая тонна
узел	0.515	м/сек
°F - 32	0.556	°C + 17.78
фунт/куб фут	16.02	кг/м ³
фунт/кв. дюйм	7.03 x 10 ⁻³	МПа
фунт/куб фут	7.03 x 10 ⁻³	кПа/см ²
БТЕ/(кв. фут*час*°F/дюйм)	0.144	Вт/м*К





Наши офисы

ГОЛОВНОЙ ОФИС:

Höganäs Bjuf AB | Box 502 | SE-267 25 Bjuv | Sweden
Тел.: +46 42 855 00 | Факс: +46 42 855 66

Höganäs Bjuf Eastern Europe
Branch Office Poland
ul. Lipowa 3
PL-44-100 Gliwice
Poland

Höganäs Bjuf Asia Pacific Sdn. Bhd.
No. 11-5, Block E2
Jalan PJU 1/42A, Dataran Prima
47301 PETALING JAYA
Selangor, Malaysia

Höganäs Bjuf Middle East Ltd.
5, Omirou Ave.
(5th floor) Optical House
CY-1097 Nicosia, Cyprus

www.cement.hoganasbjuf.com

Höganäs Bjuf AB Russia
Тел./Факс: + 7 495 925 77 42
Мобильный: + 7 916 143 20 13
E-mail: Andrey.Spitsin@hoganasbjuf.se

Höganäs Bjuf France SARL
318 Chemin des Ecoliers
FR-06730 ST.ANDRE
France

Höganäs Bjuf Germany GmbH
Mühlengeist 11
DE-59320 ENNIGERLOH
Germany

cement@hoganasbjuf.se