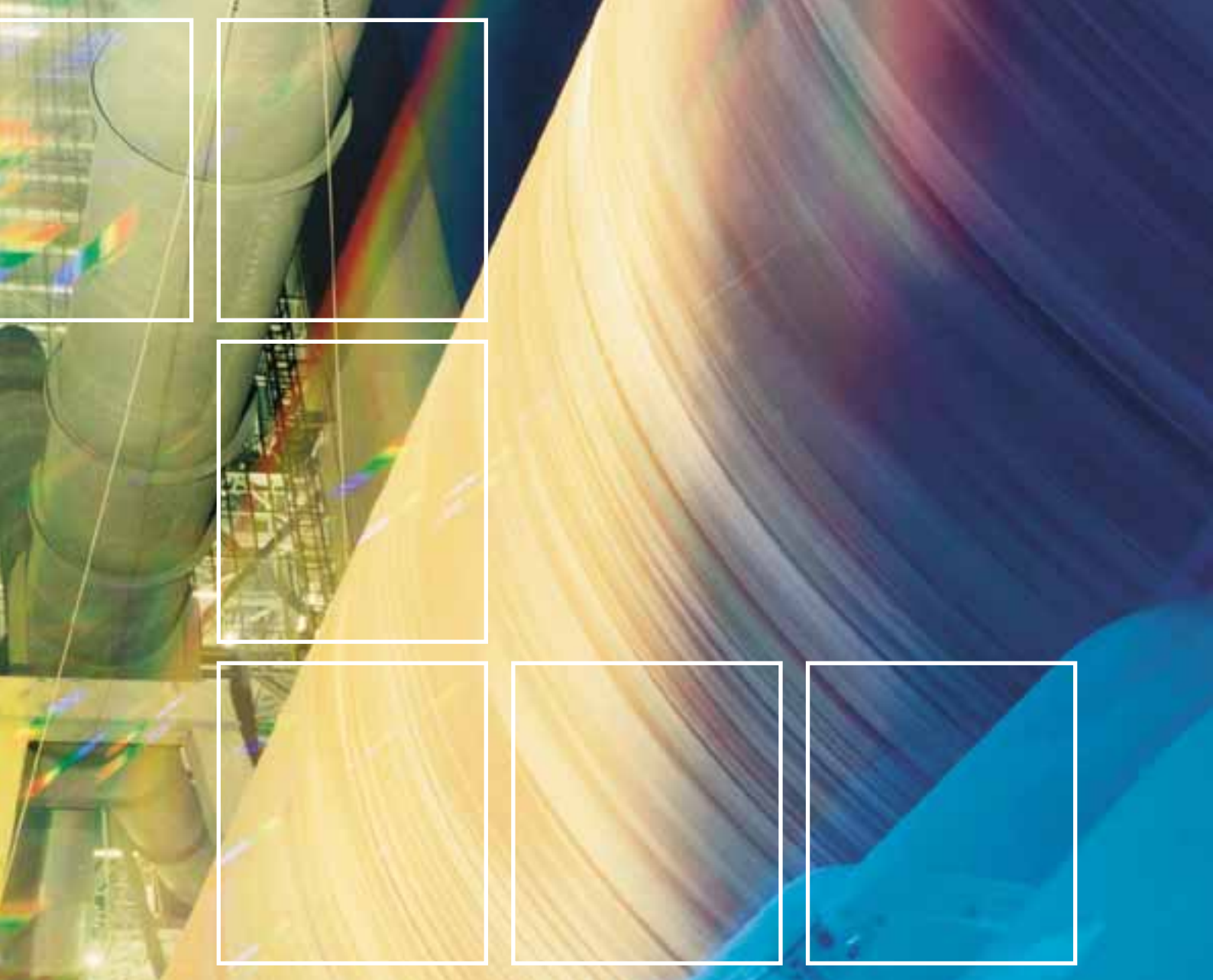


Вращающиеся печи Полизиус.

Центральная часть пиротехнологических систем.



Компания Группы
ТиссенКрупп
Технолоджиз

Polysius



ThyssenKrupp

Вращающиеся печи Полизиус: экономичные – надежные - ресурсосберегающие.

В 1899 году Полизиус запустил в работу первую в Европе вращающуюся печь. В то время вращающиеся печи были максимум 2 м в диаметре и 20 м длиной, производя 30-50 тон клинкера в день. Сегодня производительность в диапазоне 5000-10000 тон в день не является чем-то необычным.

Сегодня, наиболее значительными решающими факторами, чем когда-либо, являются требования промышленности к высокому качеству и максимальной производительности при минимальных расходах.

Вот почему наиболее важными элементами успеха технологии вращающихся печей Полизиус являются:

- Крепкая и надежная конструкция,
- Низкий расход ресурсов,
- Высокая независимость работы,
- Низкие удельные эксплуатационные и капитальные затраты.

С момента внедрения вращающихся печей Полизиус построил более 1500 производственных линий по всему миру. Печные линии Полизиус используются в цементной, химической, горной, огнеупорной и металлургической отраслях промышленности.

Благодаря оптимизации общей пиротехнологической концепции, современные вращающиеся печи, будучи значительно меньше и требуя меньших капиталовложений, имеют обычно большую производительность, нежели их предшественники.

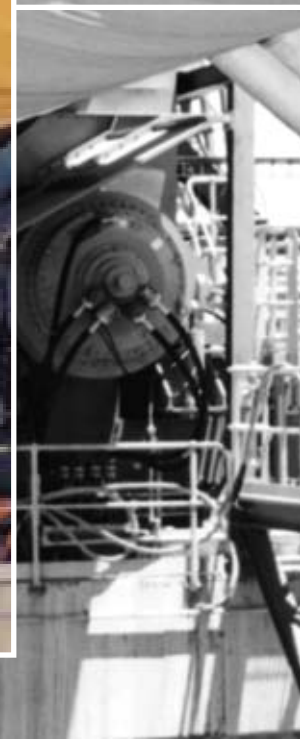
Действительно необходимые размеры печи существенно зависят от используемого сырья и топлива, конфигурации установки, качества цементного клинкера и желаемой производительности. Принимая во внимание эти факторы, оптимальные размеры корпуса печи тщательно уточняются на основе лабораторных исследований, компьютерного моделирования и проектных расчетов.

Благодаря использованию современного процесса предварительной кальцинации сегодня вращающиеся печи редко требуют соотношения длины к диаметру более чем 15:1.

До этого соотношения Полизиус предлагает и классические 3-х опорные печи, и современные 2-х опорные печи POLRO. Впервые при выборе размеров вращающейся печи можно сконцентрироваться на соответствии характеристикам материала и процессе обжига, не принимая во внимание печную систему в целом.



Двухопорная печь POLRO[®] производительностью 4900 т/д в Австралии.





Печь с тремя опорами производительностью 5000 тон клинкера в сутки.

Шплинтовое крепление бандажа печи.





POLRO®
- «ноу-хау»
до последней
детали.



POLRO® - это вращающаяся печь с прямым приводом и статически определенной опорной конфигурацией, использующей всего две роликовых станции. Корпус печи опирается на шплинтующиеся бандажные колеса, опирающиеся на наклоняющиеся ролики, что позволяет печи самовыравниваться, обеспечивая оптимальные условия контакта. Печь вращается входной роликовой станцией. Это решение заменило общепринятые венцовую и ведущую шестерни.

Печь POLRO® укомплектована пневматическими входным и выходным уплотнениями и входным желобом с воздушным охлаждением. Статически определенная опорная конфигурация обеспечивает убедительные преимущества: превосходную надежность работы, минимальные требования к обслуживанию и инспекции, и очень низкие эксплуатационные расходы.

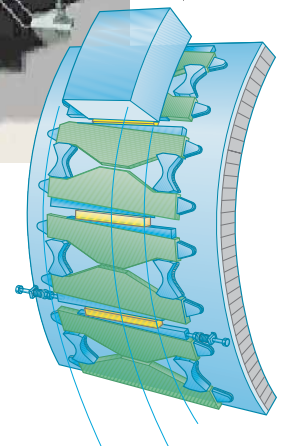
Самовыравнивающиеся опорные ролики

Для эффективной передачи вращающего момента требуются превосходные условия контакта между приводными опорными роликами и бандажным колесом печи.



Электрогидравлический привод с 4-я приводными блоками.

Шплинтовое крепление бандажа печи.



Монтаж печи POLRO®.



Опорные ролики должны без воздействия на стабильность опорной системы печи компенсировать негативные последствия термической деформации корпуса печи или осадки фундамента. Для надежного удовлетворения этих двух противоречащих требований (оптимальное выравнивание контактных поверхностей роликов и бандажа, и безопасная, жесткая опора корпуса печи), плита опорных роликов имеет самовыравнивающееся крепление на двух аксиальных отклоняющихся подшипниках. Эти подшипники поглощают опорные и пространственные силы от корпуса вращающейся печи и, благодаря их универсальным соединениям, могут следовать за любым отклонением бандажного колеса. Это гарантирует однородность контакта при всех нагрузках и надежно предотвращает краевые контакты бандажа и роликов.

Для предотвращения износа контактных поверхностей во время работы печи POLRO оси вращения опорных роликов и бандажных колес всегда параллельны. Это гарантируется позиционером, регулирующим ролики относительно бандажа при работе печи. Позиционер также исполняет роль системы упорного осевого ролика с тем же эффектом, как и хорошо знакомая система осевого упора печи. Печь удерживается в позиции одним упорным роликом.

Шплинтующееся бандажное колесо

Для прямого привода от опорных роликов необходимо, чтобы печь была оснащена шплинтующимися бандажными колесами для передачи корпусу вращающего момента. Бандажное колесо изнутри по всей окружности имеет зубчатое зацепление с корпусом печи. Весь вес печи поддерживается тангенциально внутренними зубьями бандажного колеса. Эта тангенциальная передача нагрузки сохраняет окружность корпуса печи при всех условиях эксплуатации. Поскольку сужение корпуса печи невозможно, то срок службы огнеупорной футеровки существенно увеличивается. **Система прямого привода** Приводная система POLRO® простая и надежная. Она также требует небольшого обслуживания, благодаря исключению необходимости обслуживания механизма приводной и венцовой шестерен. В зависимости от

требований оба или только один ролик входной роликовой станции являются ведущими. Приводной блок может быть электро-механическим или электро-гидравлическим. Измерения, проведенные для определения максимального используемого трения для передачи вращающего момента, показали, что работающий привод трения способен передавать на вращающуюся печь вращающий момент в 8-9 раз больший фактического рабочего вращающего момента. Поскольку эта цифра существенно выше максимального вращающего момента двигателя, то проскальзывание приводного ролика невозможно ни при каких возможных условиях работы печи.

Входное и выходное уплотнения

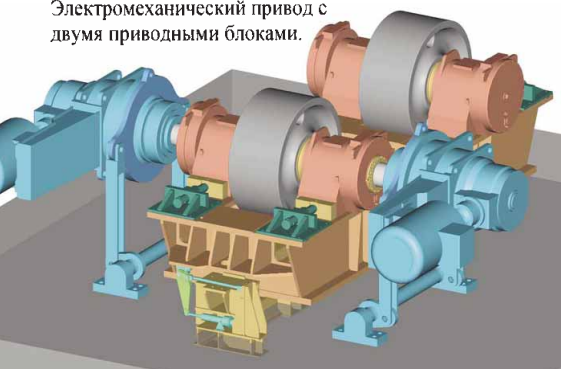
Пневматические входное и выходное уплотнения сами подстраиваются к различным вращательным, радиальным и осевым движениям, и предотвращают за счет этого проникновение неучтенного воздуха в печную систему. Уплотнения для вращающихся печей Полизиус характеризуются высокой эффективностью и экономией энергии.

Входной желоб печи с воздушным уплотнением.

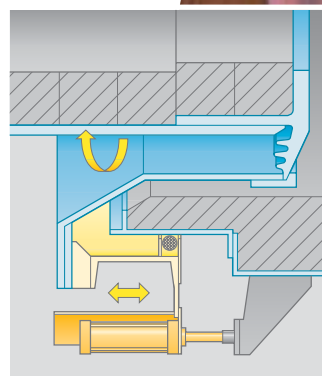


гии, а также своей крепкой и износостойкой конструкцией, гарантирующей долгий срок службы.

Электромеханический привод с двумя приводными блоками.



Пневматическое выходное уплотнение вращающейся печи.





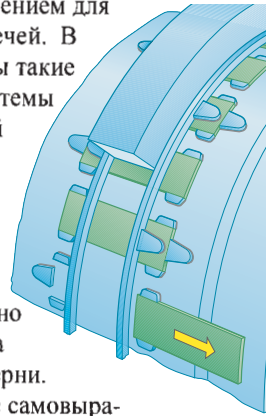
Вращающаяся печь с опорой на 3 роликовых станции.

Множество новаторских решений Полизиус гарантируют экономичность термических процессов. Некоторые проверенные компоненты используются как на 2-х так и на 3-х опорных печах. В том числе: электро-механический привод с планетарным редуктором и изменяемой скоростью, шплинтуемое бандажное колесо, пневматические уплотнения входа и выхода печи, входной желоб с воздушным охлаждением, гидравлическая система осевого давления, и прочее. Однако, среди специфических особенностей 3-х опорной печи следует выделить привод печи с самовыравнивающейся ведущей шестерней и плавающие бандажные колеса (более дешевая альтернатива шплинтуемым бандажным колесам).

Привод с самовыравнивающейся ведущей шестерней

Электро-механические приводные системы с трехфазными двигателями с регулируемой частотой являются очень надежным решением для 3-х опорных печей. В последние годы такие приводные системы во все большей степени оснащаются планетарными редукторами, крепящимися непосредственно к фланцам вала ведущей шестерни. Использование самовыравнивающейся ведущей шестерни гарантирует получение оптимального распределения давления по всей ширине зубьев. Эта шестерня компенсирует любые термические искажения корпуса вращающейся печи и связанные с этим колебания венцовой шестерни. По сравнению с механизмом жесткого привода размеры венцовой и ведущей шестерни уменьшаются примерно на 20% благодаря улучшенной опоре и полному зацеплению зубьев.

Самовыравнивающаяся ведущая шестерня: конструкция допускает наклон на ± 10 мм.



Печная система с 3-х опорной печью в Аргентине.



Современная диспетчерская с автоматической системой управления POLCID® NT.



Этот механизм с обратным зубчатым зацеплением является также удачным, с точки зрения мероприятий по ремонту и модернизации существующих печей.

Подшипниковые станции

Компактные и устойчивые подшипники любых роликовых станций могут быть заменены. Они спроектированы как подшипники скольжения с жидкой смазкой.

Посадочное место подшипников на опорной плите – самовыравнивающееся, поэтому в них всегда поддерживается оптимальная конфигурация контакта.

Плавающее бандажное колесо

Альтернативой шплинтуемым бандажным колесам являются плавающие бандажные колеса Полизиус, которые закреплены на корпусе печи только в осевом направлении. Это означает, что они могут поворачиваться по окружности относительно корпуса печи.

Крепление плавающих бандажных колес состоит из вкладышей, входящих в зацепление с корпусом печи. Удерживающие колодки фиксируют крепления в осевом и окружном направлениях.



Крепление плавающего бандажа.

Решения по автоматизации для оптимального управления технологическим процессом

Для удовлетворения постоянно растущих требований, предъявляемых к системам управления процессом, и в то же время улучшающих экономичность и конкурентность работы печных установок, Полизиус предлагает технологические «ноу-хау» в форме автоматической системы POLEXPERT®-KCE. Они являются логическим завершением нашего диапазона технологических систем. Системы POLEXPERT®-KCE, базируясь на связи с текущими технологическими данными и экспертных знаниях, позволяют вести автоматическое управление процессом в каждой рабочей ситуации. При такой автоматической работе установленное оборудование постоянно работает в оптимальном режиме. В результате этого: снижается уровень выбросов, достигается минимальный износ, снижается расход энергии, рабочая нагрузка на персонал уменьшается и сводится к рутинным задачам. Комбинация POLEXPERT® и главной системы технологического управления POLCID® является высоко-

эффективным решением вопроса автоматизации контроля, управления и оптимизации печи.

Измерительная система POLSCAN®

Усадки фундамента, неравномерный износ и неправильная регулировка опорных роликов (например после ремонта) могут быть причиной деформации оси печи. Для осуществления ранней диагностики отклонения оси и проведения быстрой и точной ее корректировки Полизиус предлагает оптоэлектронную измерительную систему POLSCAN®. Используя эту систему компоненты печи точно измеряются и перенастраиваются без прерывания работы. Анализ и документирование измеренных данных производится непосредственно на месте.

Обмер вращающейся печи системой POLSCAN®.

