

Системы безопасности для процесса удаления вяжущих присадок

Удаление вяжущих присадок при производстве технической керамики является опасным процессом из-за высвобождения углеводородов, которые при соответствующей концентрации в печном пространстве образуют легковоспламеняющуюся смесь. Компания Nabertherm предлагает индивидуально подобранные в зависимости от технологического процесса и количества связующего вещества пакеты оборудования для пассивной и активной безопасности, которые обеспечивают безопасную эксплуатацию печи.

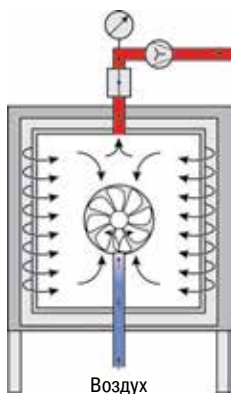
I. Удаление вяжущих присадок на воздухе

1. Удаление вяжущих присадок в печах с электрическим обогревом

Для удаления вяжущих присадок на воздухе в печах с электрическим обогревом компания Nabertherm предлагает различные пакеты оборудования в зависимости от требований технологического процесса. Все пакеты оборудования для удаления вяжущих присадок включают профессиональные встроенные предохранительные устройства. В зависимости от потребности можно выбрать пассивную или активную концепцию безопасности. Пассивные концепции безопасности различаются в зависимости от требований к количеству органических веществ, надежности технологического процесса и распределению температуры.

1.1. Пассивная концепция безопасности

Как правило, печи для удаления вяжущих присадок Nabertherm оснащены системами пассивной безопасности для медленного испарения горючих материалов. Печи с электрическим обогревом работают по принципу разбавления вредных газов за счет притока свежего воздуха, чтобы уменьшить концентрацию выделяемых из продукта газов до состояния невоспламеняемой атмосферы в печи. Заказчик должен настраивать количество органических веществ и температурную кривую таким образом, чтобы не превышалась максимально допустимая скорость испарения. Ответственность за функционирование системы безопасности лежит на пользователе. Пакет безопасности DB для печи предполагает контроль всех важных с точки зрения безопасности технологических параметров и запускает соответствующую аварийную программу в случае неисправности. На практике пассивная концепция безопасности зарекомендовала себя в связи с хорошим соотношением между ценой и качеством. В зависимости от требований к технологическому процессу предлагаются следующие пакеты оборудования.



Пакет оборудования для удаления вяжущих присадок DB10 для печей с циркуляцией воздуха (конвекционный обогрев) с температурой до 450 °C

Пакет оборудования для удаления вяжущих присадок DB10 представляет собой базовое исполнение для безопасной эксплуатации печей с циркуляцией воздуха с температурой до 450 °C. Печь оборудована вентилятором отработанных газов, который обеспечивает отсасывание определенного количества воздуха из печи, причем одновременно в печь поступает необходимое для процесса удаления вяжущих присадок количество приточного воздуха. Печь эксплуатируется при пониженном давлении, которое препятствует неопределенному выделению продуктов испарения.

Контролируемые технологические параметры для безопасного хода процесса

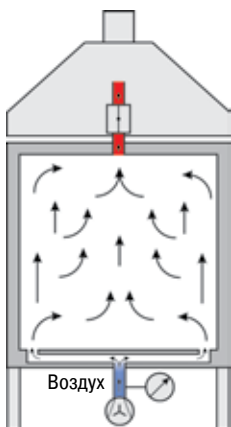
- Объемный расход отработанного воздуха
- Циркуляция воздуха
- Градиенты температуры: при превышении предварительно настроенного заказчиком градиента нагрева происходит отключение печной установки

Пакет оборудования для удаления вяжущих присадок DB50 для лабораторных печей

Пакет оборудования для удаления вяжущих присадок DB50 предназначен для лабораторных печей и для случаев применений с низкой скоростью испарения, например в лабораторных условиях. Печь оборудована вентилятором приточного воздуха. Вентилятор приточного воздуха настраивается на заводе таким образом, чтобы обеспечить минимально необходимый для процесса удаления вяжущих присадок приток свежего воздуха. Во время фазы удаления вяжущих присадок печь работает в условиях избыточного давления.

Контролируемые технологические параметры для безопасного хода процесса

- Объемный расход свежего воздуха.

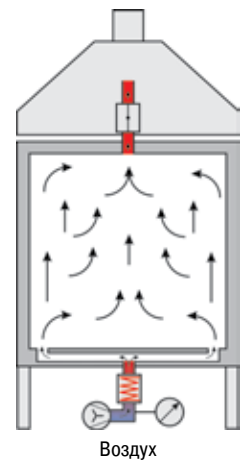


Пакет оборудования для удаления вязких присадок DB100 для производственных печей с радиационным обогревом

Пакет оборудования для удаления вязких присадок DB100 представляет собой базовое исполнение для безопасной эксплуатации печей с радиационным обогревом. Печь оборудована вентилятором приточного воздуха и подогревателем приточного воздуха. Вентилятор приточного воздуха настраивается таким образом, чтобы обеспечить необходимый для процесса удаления вязких присадок приток свежего воздуха. Во время фазы удаления вязких присадок печь работает в условиях избыточного давления. Отработанный воздух и отработанные газы отводятся через выпуск с моторным клапаном в вытяжную трубу с прерыванием тяги. Вытяжная труба представляет собой место сопряжения с системой вытяжной вентиляции заказчика.

Контролируемые агрегаты и технологические параметры для безопасного хода процесса

- Электромагнитная блокировка дверей
- Резервированный объемный расход приточного воздуха
- Положение клапана приточного воздуха
- Положение клапана отработанного воздуха
- Градиент температуры
- Отключение напряжения (аварийная программа после восстановления сетевого питания)
- Вентилятор приточного воздуха
- Поломка термоэлемента
- В зависимости от неисправности система управления печью реагирует по-разному и переводит печь в безопасное состояние



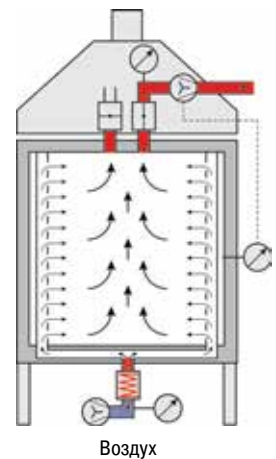
Пакет оборудования для удаления вязких присадок DB200 для производственных печей, в исполнении с циркуляцией воздуха или с радиационным обогревом

Пакет оборудования для удаления вязких присадок DB200 представляет собой профессиональное решение для керамического производства с переменными параметрами, так как он универсален и может использоваться для различных или часто меняющихся процессов удаления вязких присадок. Как и в пакете оборудования для удаления вязких присадок DB100, необходимый для технологического процесса приточный воздух предварительно нагревается с помощью подогревателя. Подача воздуха производится через перфорированные керамические трубки, через которые подогретый воздух горизонтальной струей выдувается в печное пространство. Таким образом обеспечивается очень хороший теплообмен и улучшенные показатели однородности температуры.

Однако, в отличие от пакета оборудования для удаления вязких присадок DB100, отработанный воздух и отработанные газы отводятся через отдельные выпуски с моторным клапаном. Печь оборудована вентилятором приточного воздуха и вытяжной газодувкой. Оба агрегата настраиваются таким образом, чтобы обеспечить необходимый для процесса удаления вязких присадок приток свежего воздуха и в то же время точно отрегулированное разрежение в печном пространстве. Отработанные газы (фаза удаления вязких присадок) отводятся исключительно через отверстие для отходящих газов, которое непосредственно соединено с предоставляемыми заказчиком трубами для отведения отработанных газов. Благодаря прямому подключению уменьшается количество образующихся отработанных газов, так что требуется менее мощное оборудование для очистки отработанных газов. Отработанный воздух в фазе охлаждения выводится в вытяжную трубу с прерыванием тяги, которая представляет собой место сопряжения с системой вытяжной вентиляции заказчика.

Контролируемые агрегаты и технологические параметры для безопасного хода процесса

- Электромагнитная блокировка дверей
- Резервный контроль объемного расхода свежего воздуха и отработанных газов
- Положение клапана приточного воздуха
- Положение клапана отработанных газов
- Положение клапана отработанного воздуха
- Контроль градиента
- Отключение напряжения (аварийная программа после восстановления сетевого питания)
- Вентилятор приточного воздуха
- Отказ вентилятора отработанных газов
- Пониженное давление в печном пространстве
- Поломка термоэлемента
- В зависимости от неисправности система управления печью реагирует по-разному и переводит печь в безопасное состояние



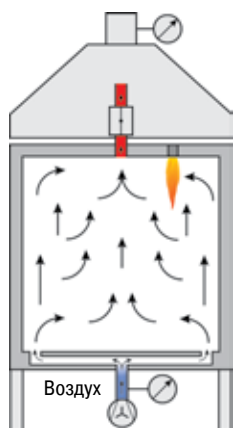
Системы безопасности для процесса удаления вяжущих присадок

Основные отличительные особенности или преимущества описанных пакетов оборудования для удаления вяжущих присадок DB100 и DB200

- Автоматическое регулирование вытяжной газодувки в зависимости от предварительно настроенного количества приточного воздуха. Это означает преимущества в температурном режиме (однородность температуры) и согласованный отвод отходящих газов. Уменьшение неприятных запахов и образования конденсата в трубах для отведения отработанных газов
- Перфорированные трубы в печном пространстве для равномерного распределения предварительно нагретого приточного воздуха по горизонтальным уровням загрузки
- Система отвода отработанных газов может иметь меньший размер, так как дополнительный холодный воздух не примешивается через устройство для прерывания тяги (энергоэффективность)

1.2. Активная концепция безопасности

В качестве альтернативы систему пассивной безопасности за счет дополнительного оснащения можно преобразовать в пакет оборудования для активной безопасности, обеспечивающий активный контроль безопасности. С помощью пламенно-термического анализа (ФТА) в печном пространстве контролируется текущая предельно допустимая концентрация. В соответствии с этим автоматически осуществляется оптимальная настройка вентилятора приточного воздуха, вытяжной газодувки и нагрева печи. Если, например, при перегрузке в случае большого градиента нагрева или при недостаточном притоке свежего воздуха в печи возникает небезопасное состояние, в зависимости от технологической операции немедленно включается соответствующая аварийная программа.



2. Система безопасности ВО в печах с электрическим обогревом для технологических процессов с высокой скоростью испарения

Концепция безопасности ВО, при которой горючая смесь сжигается дополнительной запальной газовой горелкой, может применяться также для выжигания органических остатков. Концепция пригодна также для продуктов, которые не пострадают при временном неконтролируемом повышении температуры. Более подробное описание этой концепции безопасности см. на странице 10.

3. Удаление вяжущих присадок в печах с прямым газовым обогревом

Преимуществом печей с газовым обогревом перед печами с электрическим обогревом заключается в том, что большая часть высвободившихся углеводородов сгорает непосредственно во время технологического процесса. Поэтому печи с газовым обогревом рекомендуется использовать, прежде всего, в тех случаях, когда процессом испарения трудно управлять, например при высокой динамике испарения. Таким образом, для процессов с высокой динамикой высвобождения углеводородов не требуются ни дорогостоящая система управления технологическим процессом, ни продолжительные временные интервалы управления процессом. Печи с газовым обогревом подходят для удаления вяжущих присадок, прежде всего, в тех случаях, когда требования к точному температурному режиму или оптимальной однородности температуры при удалении вяжущих присадок не являются главными.

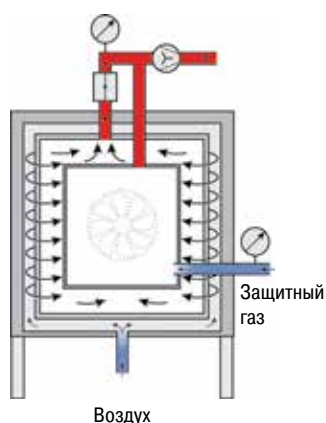
II. Удаление вяжущих присадок или пиролиз в среде негорючего или горючего защитного или реакционного газа

Система безопасности IDB для удаления вяжущих присадок в среде негорючего защитного газа с низким содержанием остаточного кислорода в газационной камере

Для процессов удаления вяжущих присадок в среде защитного газа, в которых все же допускается незначительная доля остаточного кислорода в материале, подходит система пассивной безопасности IDB с инертной атмосферой в газационной камере. Оборудование печи в сочетании с газационной камерой из жаростойкой нержавеющей стали отличает очень хорошее соотношение цены и качества.

Контролируемая предварительная продувка инертным газом и поддерживающая продувка гарантируют, что содержание остаточного кислорода в газационной камере не превысит 3 %. Заказчик должен проверять данное предельно допустимое значение, регулярно проводя измерения.

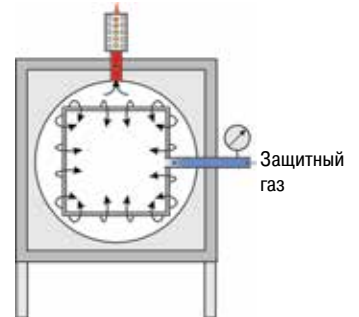
- Контролируемая предварительная продувка инертным газом и поддерживающая продувка в газационной камере.
- Контроль начального давления инертного газа.
- Контролируемая продувка печного пространства свежим воздухом для компенсации возможных утечек из камеры из-за разрежения атмосферы в печном пространстве.



Система безопасности IDB для удаления вязущих присадок в среде негорючего защитного газа или для процессов пиролиза в ретортных печах

Ретортные печи серии NR(A) и SR(A) прекрасно подходят для удаления вязущих присадок в среде негорючего защитного газа или для процессов пиролиза. Печи в исполнении IDB продуваются защитным газом. Отработанные газы сгорают в факеле. Как продувка, так и функция факела контролируются для обеспечения безопасной эксплуатации.

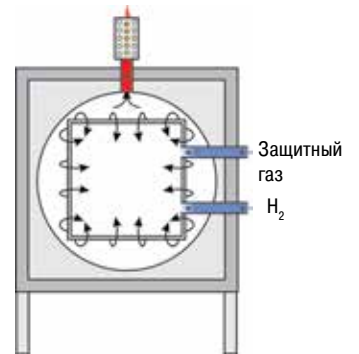
- Технологический процесс при контролируемом регулируемом избыточном давлении 35 мбар отн
- Отказоустойчивый ПЛК Siemens и графический сенсорный дисплей для ввода данных
- Контролируемое давление технологического газа на входе
- Байпас для безопасной продувки печного пространства инертным газом
- Факел для системы термического дожигания отработанных газов



Система безопасности для тепловой обработки в среде горючего технологического газа

При применении горючих технологических газов, таких как водород, ретортная печь дополнительно комплектуется необходимыми предохранительными устройствами (входят в комплект поставки). В качестве датчиков, обеспечивающих безопасность, используются только компоненты, имеющие соответствующие сертификаты. Печь управляется отказоустойчивой системой управления с ПЛК (S7-300/система управления с устройством безопасности).

- Впуск горючего технологического газа при регулируемом избыточном давлении
- Сертифицированная система безопасности
- Система управления процессом H3700 с ПЛК и сенсорной графической панелью для ввода данных
- Резервные газовые впускные клапаны для водорода
- Контролируемое начальное давление всех технологических газов
- Байпас для безопасной продувки печного пространства инертным газом
- Факел (с электрическим или газовым обогревом) для системы термического дожигания горючего технологического газа
- Резервуар аварийного затопления для продувки печи защитным газом в случае неисправности



Пакет безопасности CDB для каталитического удаления вязущих присадок при помощи азотной кислоты

- Концепция безопасности предусматривает недопущение образования взрывоопасных газовых смесей при работе с азотной кислотой. Для этого газонепроницаемая реторта автоматически продувается контролируемым потоком азота и вытесняет атмосферный кислород перед подачей азотной кислоты. Во время удаления вязущих присадок контроль соотношения между азотом и кислотой помогает избежать передозировки кислоты и тем самым исключить взрывоопасную атмосферу.
- Ограничение и контроль интенсивности подачи насоса для кислоты
- Объемный расход азота с резервными датчиками расхода
- Отказоустойчивый ПЛК Siemens
- Термореле для контроля недостаточного нагрева и перегрева
- Резервуар аварийного затопления для продувки печи защитным газом в случае неисправности
- Факел для системы термического дожигания отработанных газов

