



Индукционная закалка

Наиболее эффективный процесс закалки



Закалка индукционным нагревом. Что делает ее такой эффективной?

Все больше компаний выбирают технологическое решение процесса закалки, в основе которого лежит индукционный нагрев. Существуют четыре причины, по которым индукционная закалка считается наилучшим выбором.

1. Высокая производительность

Процесс индукционной закалки идеально интегрируется в производственные линии. Однажды внедрив его, вы можете развить высокую производительность оборудования, точную управляемость и повторяемость процесса, даже для деталей со сложной геометрией. И если деталям нужна закалка с последующим отпусканием, то мы можем предложить отпуск с использованием индукционного или печного нагрева.

2. Сокращение времени изготовления деталей

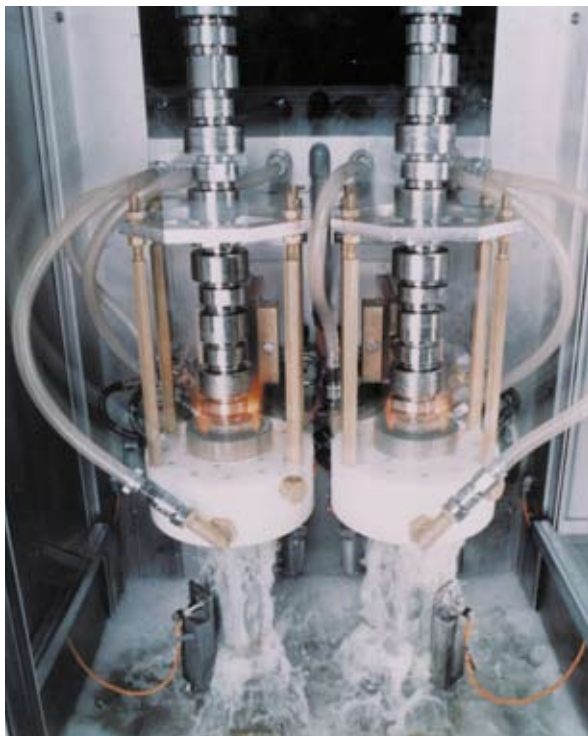
Оборудование индукционного нагрева, встроенное в производственную линию, позволяет закалывать деталь в процессе ее производства и нет необходимости перемещения детали в другие цеха для термообработки. При этом значительно снижается время изготовления деталей и упрощается управления производством.

3. Минимальное воздействие на окружающую среду

Индукционный нагрев является чистой, беспламенной и бесконтактной технологией. При индукционном нагреве происходит точный разогрев части детали, которую необходимо закалить, по этому он является энергосберегающим процессом, в особенности в сравнении с таким расточительным методом, как печное науглероживание. Также при индукционном нагреве обычно используется полимерная эмульсия, таким образом, исключая применение вредных для окружающей среды масляных ванн. Данные характеристики являются не только хорошими факторами в отношении окружающей среды, они также обеспечивают безопасность, охрану здоровья и повышение производительности на рабочем месте.

4. Полный контроль

При индукционном нагреве каждая деталь обрабатывается индивидуально. Это означает, что каждая деталь закаливается в соответствии с максимально точными техническими характеристиками. Ничто не остается без контроля. При помощи систем управления индукционным нагревом ПЛК/ЧПУ (PLC/CNC) компании EFD Induction вы задаете профиль распределения температур, время нагрева, количество пропускаемого материала и процесс орошения для каждой закаливаемой детали. Параметры для каждой детали могут контролироваться и сохраняться на вашем сервере при помощи сетевого подключения.



Одновременная закалка двух деталей – двойная эффективность производства. Процесс орошения внутри отдельной камеры закалочной машины с двойными центрирующими бабками и центрами.

Почему следует выбрать компанию EFD Induction?

Может быть, благодаря нашему более чем 50-летнему опыту в индукционном нагреве с обширными знаниями областей его применения. Или благодаря нашей глобальной сети предприятий, производственных участков и представительств. Может быть, также из-за нашего техобслуживания до и после продажи. Или потому, что мы являемся крупнейшей в мире компанией по индукционной закалке, заказчиками которой являются самые престижные компании в автомобильной, авиационной и металлургической промышленности. Возможно, все вышеупомянутое, вместе взятое. Но какими бы ни были ваши потребности в сфере закалки, вы можете обратиться к компании EFD Induction с любыми вопросами.

Проверенные решения

Системы закалки компании EFD Induction можно встретить у многих всемирно известных компаний, очень требовательных и придающих большое значение качеству и экономии. Многие из наших клиентов по закалке высоко оценивают наш комплексный подход – разработку, испытание, монтаж и техническую поддержку всем решениям в области закалки.

Люди, отвечающие за процесс

Подобно любому промышленному процессу, индукционная закалка дает эффект лишь в определенной зависимости от человека-оператора. Вот почему компания EFD Induction предусматривает полные и регулярные обучающие программы и подготовку работников до необходимого уровня навыков и знаний для внедрения большинства решений по закалке.

Правильно разработать до внедрения

В наших лабораториях и центрах исследования и разработки мы конструируем, проверяем и оптимизируем решения для процесса закалки. С использованием программ моделирования мы исследуем различные сценарии для поиска наилучших ответов. Затем мы преобразуем их в функциональные решения.

Встречая новые требования

Всегда возрастающие требования для легковых автомобилей и требования понижения выбросов в атмосферу ускоряют необходимость инновационных решений в сфере закалки. В компании EFD Induction мы открыли некоторые главные технические направления, призванные сделать индукционную закалку более эффективной и гибкой. Современные системы управления и наш запатентованный метод многочастотной закалки являются этому примерами.



Вертикальная закалочная машина, производства компании EFD Induction, в действии. Зажимное соединение для индуктора (за деталью) позволяет использовать ту же самую машину как для высоко-частотной, так и средне-частотной закалки.



Индуктор для поверхностной закалки ШРУСов. Головка индуктора оборудована концентраторами потока магнитной индукции и устройством орошения.

Процесс закалки

При закалке происходит нагрев и быстрое охлаждение (орошение) для повышения твердости, прочности и/или срока службы стали. Нагрев стали или железа выше верхних критических температур формирует кристаллическую структуру металла в форму, которая называется аустенит. При таком расположении атомов углерод может свободно передвигаться в новое местоположение. При закалке, необходимо быстро охладить аустенит, таким образом, удерживая атомы углерода в их новом положении в кристаллической структуре. Преобразованная структура, которая называется мартенсит, является очень твердой по структуре. Кроме того, закалка создает важное внутреннее остаточное напряжение, которое может быть либо полезным, либо неблагоприятным. В зависимости от требований, после индукционной закалки может быть выполнен отпуск.

При индукционной закалке происходит нагрев части детали, которую необходимо упрочнить. Значит, нет необходимости обрабатывать всю деталь, что приводит к сохранению энергии. Результат закалки зависит от многих параметров процесса, таких как конструкция индуктора и устройства орошения, анализа материала, геометрии детали, частоты и мощности генератора и циклов охлаждения. В компании EFD Induction есть все научно-технические данные, которые могут потребоваться в электромагнетизме, силовой электронике, металлургии и подготовке процесса индукционной закалки.



Совершенные результаты для самых сложных деталей. Многообразие закалочных машин, вместе с изготовленными под деталь индукторами и запатентованными много-частотным методом закалки могут выполнять самые замысловатые задачи по закаливанию различных изделий.



В компании EFD induction вы найдете опытных металлургов, инженеров и экспертов по контролю над качеством закалки. Вам будут предоставлены компетентные консультации, поддержка и необходимые гарантии того, что вы получаете самое надежное, самое экономически выгодное решение по закалке деталей, которое только возможно.

Инновационный индукционный нагрев



Равномерная закалка опорного кольца

Закалка больших колец не выполняется в один прием, т.к. требуемая мощность установки будет экстремально высокой. Обычный сканирующий способ приводит к образованию не закаленного участка в зоне пуска/останова. Но с использованием инновационного запатентованного решения компании EFD Induction три независимых индуктора работают вместе для получения равномерной закалки кольца по всему периметру.



Специализированная закалка коленчатого вала

Закалочные системы компании EFD Induction широко используются во всем мире для закалки всевозможных типов коленчатых валов автомобилей, грузовиков, судов при различных объемах производства. Множество мировых ведущих производителей автомобилей и грузовиков используют нашу запатентованную конструкцию индуктора для гарантии высокого качества и производительности, крайне важных в промышленности.



Высокопроизводительные горизонтальные закалочные системы

Наши бесцентровые горизонтальные закалочные системы сочетают исключительно высокую производительность с высокой воспроизводимостью процесса закалки, что идеально для массово выпускаемых цилиндрических валов. Программное обеспечение контроля нагрева имеет время реакции всего 1/1000 секунды.



Вертикальные машины для закалки валов и фланцев

Закаливание вала является относительно прямолинейным процессом. А как насчет закаливания валов и фланцев валов за одну быструю операцию? Мы также предлагаем вертикальные машины со столами перемещения с автоматической загрузкой роботами для больших объемов производства.



Многочастотный метод закалки

Запатентованный метод компании EFD Induction обеспечивает одновременный подвод энергии двух различных частотных диапазонов к одному индуктору, что обеспечивает оптимизированное распределение нагрева в детали. Точное сочетание высоко- и среднечастотной мощности делает ее идеальной для контурной закалки деталей сложной геометрии.

Полные решения вопросов закалки



Компания EFD Induction разрабатывает технологии применения индукционного нагрева более 50 лет. В настоящее время мы являемся крупнейшим в мире производителем оборудования для индукционной закалки, обладающим производственными мощностями, центрами исследования и разработки и компаниями по продажам по всему миру. Наша сила – в комплексных разработанных системах. Обычно мы начинаем в лаборатории с анализа материалов и компьютерного моделирования различных решений. Мы также проверяем конструкцию индуктора, системы орошения и все остальные компоненты системы. И, конечно, мы не считаем нашу работу завершённой, пока ваши системы и ваши операторы не находятся в 100 % состоянии рабочей готовности.



Неизменным является наш полный спектр систем термообработки: от вертикальных, горизонтальных, с вращающимся столом и бесцентровых систем до индивидуальных, выполняемых по отдельному заказу решений. В действительности, спроектированные по индивидуальному заказу решения, насчитывают более чем половину от всех систем закалки, поставляемых нами. Главными составляющими в наших системах являются универсальные генераторы Sinac компании EFD Induction. Sinac – это широчайший на рынке диапазон генераторов, которые предоставляют уникальный спектр частот. И, конечно, мы также

предлагаем опции закалки с последующим отпуском, как автономные, так и полностью интегрированные в оборудование.

Конструирование, изготовление и монтаж оборудования является лишь первой фазой в решениях по закалке. Поэтому мы предоставляем исчерпывающее техобслуживание, ремонт и подготовку операторов. Многие из наших клиентов в области закалки изделий заказывают индукторы у нас. Это обеспечивает оптимальное функционирование индуктора в течение срока службы и минимальный простой производства при его замене.