

ных явлений путем применения новых комбинированных методов обработки направленного технологического воздействия, является весьма актуальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве / авт.: А. М. Серия «Технология машиностроения и материалы» Дальский, Б. М. Базров, А. С. Васильев и др. / под ред. А. М. Дальского. – М.: Изд-во МАИ, 2000. – 364 с.

2. Курицына, В. В. Обеспечение качества ответственных деталей гидроагрегатов поверхностно-пластическим деформированием // Технология машиностроения. – 2012. № 10. – С. 32–37.

3. Курицына, В. В. Инструментальные средства MatLabSimulink в системе технологического менеджмента качества точного машиностроения / В. В. Курицына, Д. С. Лиокумович, М. В. Силуянова // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2012. – Т. 8, № 1. – С. 22–31.

УДК 65.011.56

Вегера И. И., Гайлевич Э. В., Скавыш И. А., Ходюш В. Е.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА ТВЧ ЗАКАЛКИ С НЕЗАВИСИМЫМИ ПРИВОДАМИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ДЕТАЛИ И ИНДУКТОРА

*ГНУ «Физико-технический институт
Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Автоматизация технологических процессов (ТП) характеризуется частичной или полной заменой человека-оператора специальными техническими средствами контроля и управления. Механизация, электрификация и автоматизация ТП обеспечивают сокращение доли тяжелого и малоквалифицированного физического труда в различных областях производства, что ведет к повышению его производительности и экономическому росту.

Задачи автоматизации:

- 1) увеличение производительности и оптимизации загрузки оборудования;
- 2) повышение качества продукции за счет точного соблюдения технологических процессов;
- 3) обеспечение безопасности и улучшение условий труда;
- 4) увеличение коэффициента использования материала;
- 5) сокращения потребности в рабочей силе и систематическом повышении прибыли.

Для осуществления этих задач требуются современные средства управления, оборудование и программное обеспечение, а также высококвалифицированные специалисты [1].

Одним из важнейших показателей используемого оборудования и систем является точность обработки деталей. В процессе ТВЧ заковки наибольшее влияние на конечный результат является точность расположения обрабатываемой детали относительно нагревательного элемента [2].

Автоматизация процессов перемещения детали и индуктора комплекса ТВЧ заковки

Установки для поверхностного упрочнения деталей в вертикальном положении методом заковки ТВЧ по принципу перемещения подразделяются на две группы:

- 1) с перемещением детали относительно генератора с индуктором;
- 2) с перемещением генератора и индуктора относительно зафиксированной детали.

Первый тип оборудования применяется для деталей небольших линейных размеров (как правило, до 700–800 мм), так как общая высота самой установки в таком случае более чем в два раза превышает длину максимально-допустимой обрабатываемой детали. В установках такого типа деталь фиксируется в центрах и движется вертикально относительно индуктора, который установлен на неподвижный генератор. Такие установки удобны в применении для заковки мелкогабаритных деталей (до 700–800 мм) весом до 10 кг.

Наиболее рациональным применением установок второго типа является заковка крупногабаритных деталей весом от 10 кг и длиной от 500 до 3000 мм. Максимальная длина обрабатываемых деталей может быть увеличена путем установки дополнительных поддерживающих устройств, процесс заковки в таком случае, при

необходимости полной закалки по длине, осуществляется в два этапа путем переворота детали и повторной ее установки.

Исходя из ранее сказанного, при большой номенклатуре выпускаемой продукции, возникает необходимость в установках как первого, так и второго типов. Данную проблему можно решить путем применения комплекса ТВЧ закалки, в котором реализовано перемещение как самой детали относительно неподвижного индуктора, так и перемещение самого индуктора относительно установленной детали.

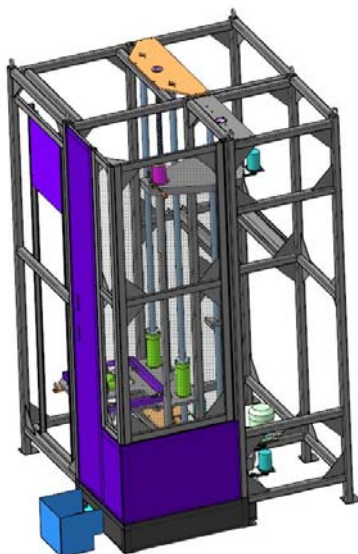


Рисунок 1 – Вертикальная закалочная установка ФТИ 3.185

В комплексе ТВЧ закалки, разработанном ФТИ НАН Беларуси, реализованы оба типа перемещения. Деталь устанавливается в центрах нижней и верхней поддерживающих плит, приводимых в движение механизмом ШВП. Для поддержания равномерной глубины закаленного слоя деталь в процессе обработки приводится во вращение, вращающий момент передается клиновым ремнем на нижний центр от асинхронного двигателя, нижний центр под весом самой детали приводит последнюю во вращение. Генератор размещен на втором механизме ШВП. Для того, чтобы в процессе закалки не произошло замыкание индуктора на деталь, необходимо после уста-

новки детали в центрах выставить равномерный зазор между индуктором и деталью. Данная регулировка по осям X и Y осуществляется приведением в движение двух дополнительных шаговых двигателей (ШД), что позволяет быстро и точно, без приложения физических усилий оператора выполнить регулировку зазора индуктора.

Перемещение как детали, так и генератора, осуществляется шаговыми двигателями. В процессе обработки важна высокая точность позиционирования устройств, поэтому используются шаговые двигатели с обратной связью (энкодером). Управление двигателями осуществляется драйверами ШД, которые производят обработку сигналов обратной связи и корректируют количество поступающих импульсов на двигатель, а также сигнализируют контроллеру о неисправностях двигателей, если такие появляются.

Такое сочетание механизмов и устройств перемещения позволяет производить на одном комплексе ТВЧ закалки поверхностное упрочнение как деталей малых размеров, так и крупногабаритных, имеющих большую массу.

Заключение

Применение описанных ранее средств и методов автоматизации позволяет существенно сократить расходы предприятия по различным направлениям:

- уменьшение количества необходимого оборудования;
- уменьшение затрат по энергопотреблению;
- снижение физической нагрузки рабочих;
- уменьшение времени обработки деталей;
- снижение себестоимости продукции.

Таким образом применение комплекса ТВЧ закалки, разработанного ФТИ НАН Беларуси, позволяет решить ряд проблем, возникающих на современном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. – М.: КолосС, 2004. – 344 с.: ил.
2. Обработка изделий машиностроения с применением индукционного нагрева / А. И. Гордиенко, П. С. Гурченко, А. И. Михлюк, И. И. Вегера. – Мн.: Беларус. Навука, 2009. – 287 с.