

Разработка макета датчика для прибора динамического индентирования

О.А. Колганов (Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург), А.Е. Хошев (Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург), А.В. Федоров (Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург),

Научный руководитель – д.т.н., профессор, Г.Н. Лукьянов
(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Контроль качества материалов на различных стадиях жизненного цикла изделия является актуальной и востребованной задачей на производстве. В настоящее время для решения задачи по неразрушающему контролю (НК) изделий или составных частей на этапах производства, испытаний и эксплуатации широкое применение находят безобразцовые методы контроля физико-механических свойств. Применение этих методов, там, где это возможно снижает конечную стоимость продукции, повышает оперативность и дает возможность осуществлять контроль на стадии эксплуатации изделия иногда без остановки его работы. Одним из перспективных методов безобразцового контроля механических свойств материалов изделий является метод динамического индентирования (ДИ). Данный метод позволяет проводить безобразцовый контроль не только твердости материала, но и других его свойств. Данный метод имеет возможность проводить НК, как металлов, так и низко модульных полимеров и композиционных материалов. На сегодняшний день большинство исследований в области метода ДИ сосредоточено на решении вопросов перехода от значений характеристик контактного ударного взаимодействия (КУВ) индентора с испытываемым материалом к значениям конкретных механических характеристик. Применение метода ДИ в настоящее время регламентируется стандартом ГОСТ Р 56474-2015. В указанном стандарте значения параметров первичного преобразователя и устройства его разгона не нормированы.

Сущность метода ДИ и его приборной реализации заключается в регистрации параметров движения индентора в ходе контактно-ударного взаимодействия (КУВ) с испытываемым материалом. Регистрация параметров движения индентора осуществляется с помощью первичного преобразователя, который в настоящее время основывается на магнитоиндукционном принципе. В качестве средства регистрации параметров движения индентора применяется неподвижная катушка индуктивности. В ходе КУВ движение магнита вызывает изменение магнитного потока, проходящего через катушку индуктивности. При этом, к последней наводится сигнал ЭДС, пропорциональный скорости движения индентора на всем временном интервале его КУВ.

Датчик динамического индентирования является одним из главных элементов прибора с помощью которого производится получение первичной информации при КУВ. В настоящее время для прибора динамического индентирования используют конструкции портативных твердомеров по Либу, которые подразумевают регистрацию скорости ударника в начале и конце взаимодействия ударника с испытываемым материалом. Метод динамического индентирования основан на непрерывной регистрации параметров движения ударника на всем временном интервале КУВ, тем самым применение твердомеров, предназначенных для измерения твердости по методу Либа, является не целесообразно.

Целью данной работы является разработка и экспериментальная отработка макета датчика для прибора динамического индентирования.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: разработка 3D модели макета датчика динамического индентирования, выполнить изготовление, отработку и

провести экспериментальные апробацию макета датчика динамического индентирования.

В результате выполненной работы был разработан макет датчика динамического индентирования и проведена экспериментальная апробация на мерах твердости.

Аспирант факультета СУиР

Колганов О.А.

Научный руководитель
д.т.н., профессор факультета СУиР

Лукьянов Г.Н.