

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПРИБОРА ДИНАМИЧЕСКОГО ИНДЕНТИРОВАНИЯ

О.А. Колганов

(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Научный руководитель – д.т.н., профессор, Г.Н. Лукьянов

(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Измерение физико-механических свойств материалов являются одной из основных задач, которая нередко применяется на предприятиях изготовителях для контроля качества изделий. Такие свойства, как прочность, твердость, модуль упругости традиционно определяются прямыми методами разрушающих испытаний. Для этого применяют разрывные машины и статические твердомеры, работающие на основе методов Бринелля, Роквелла, Виккерса. Принцип их действия заключающихся в непрерывном внедрении наконечника в испытуемый образец под действием плавно возрастающей нагрузки с последующим ее снятием и регистрацией зависимости перемещения наконечника от нагрузки или других специализированных установках для измерения скорости падения и отскока индентора по методу Либа или измерения высоты отскоку по методу Шора. При этом в обязательном порядке эти испытания требуют изготовления образцов-свидетелей, что часто приводит к недостоверной оценке свойств изделий по причине неизбежного отличия показателей свойств материала образцов-свидетелей и материала испытуемых изделий.

Измерение твердости является одним из основных видов механических испытаний, которое нередко применяется на предприятиях-изготовителях. Наиболее широкое применение находит метод динамического индентирования (ДИ), который заключается в ударном внедрении сферического индентора с заданной кинетической энергией в упругопластическое полупространство. При этом в каждый момент времени внедрения (индентирования) происходит регистрация катушкой индуктивности изменения скорости движения ударника, куда входят непосредственно индентор, постоянный магнит и связующая их конструкция. При прохождении ударника катушки индуктивности наводится сигнал электродвижущей силы (ЭДС), которая и составляет исходный сигнал, который в дальнейшем обрабатывается с помощью известных алгоритмов. Полученные изменения значений параметров движения индентора позволяют осуществить переход к диаграмме контактное усилие –внедрение $F(h)$ и определять физико-механические характеристики исследуемого материала.

В настоящее время в области разработки приборов ДИ в мире совершен ряд достижений, но все существующие отечественные аналоги данного прибора не предоставляют достоверную и точную информацию, что и является проблемой в рассматриваемой области. Обеспечение повторяемости регистрации выходного сигнала с первичного преобразователя предоставит возможность проводить измерения твердости материала с высокой точностью. На данный момент главной задачей является определение параметров катушки индуктивности, влияющих на выходной сигнал.

В результате выполненной работы был проведён анализ существующих первичных преобразователей, разработан макет первичного преобразователя и проведены экспериментальные исследования для определения параметров катушки индуктивности, влияющих на выходной сигнал.

Аспирант факультета СУиР

Колганов О.А.

Научный руководитель

Лукьянов Г.Н.