

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ВИБРОАКУСТИЧНИ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО И КЛАСИФИКАЦИЯ НА ИЗДЕЛИЯ

Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Диян М. Димитров, катедра ММЕ

Докторант инж. Йордан Симеонов Бояджиев, кат. ММЕ

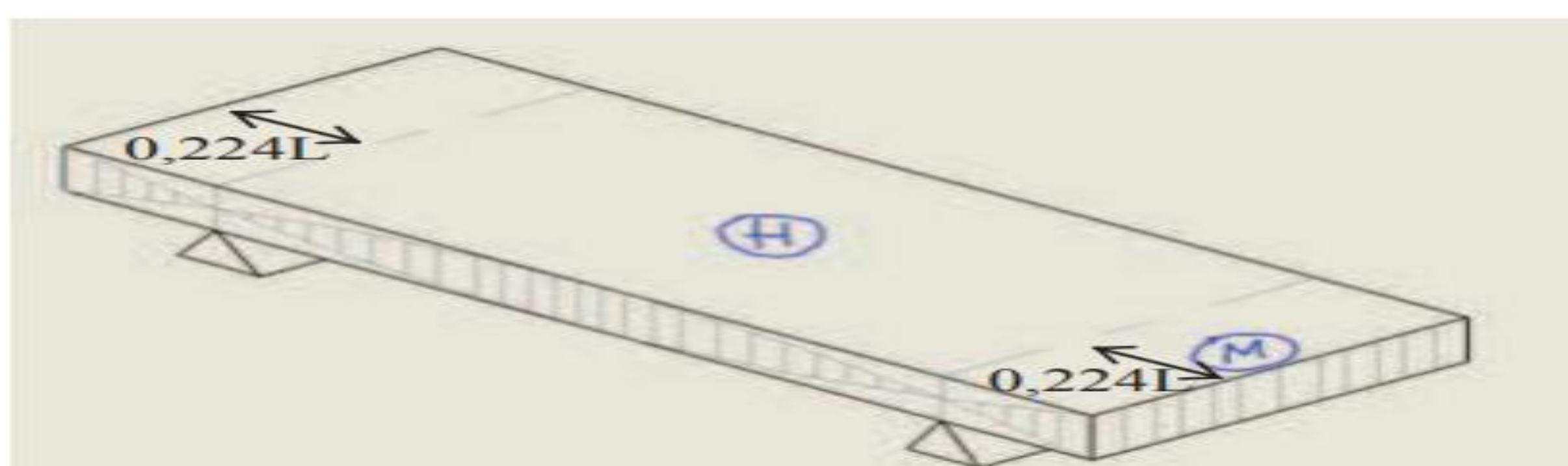
ас. инж. Янка Кръстева, кат. ММЕ

инж. Диляна Георгиева, редовен докторант, кат. ММЕ

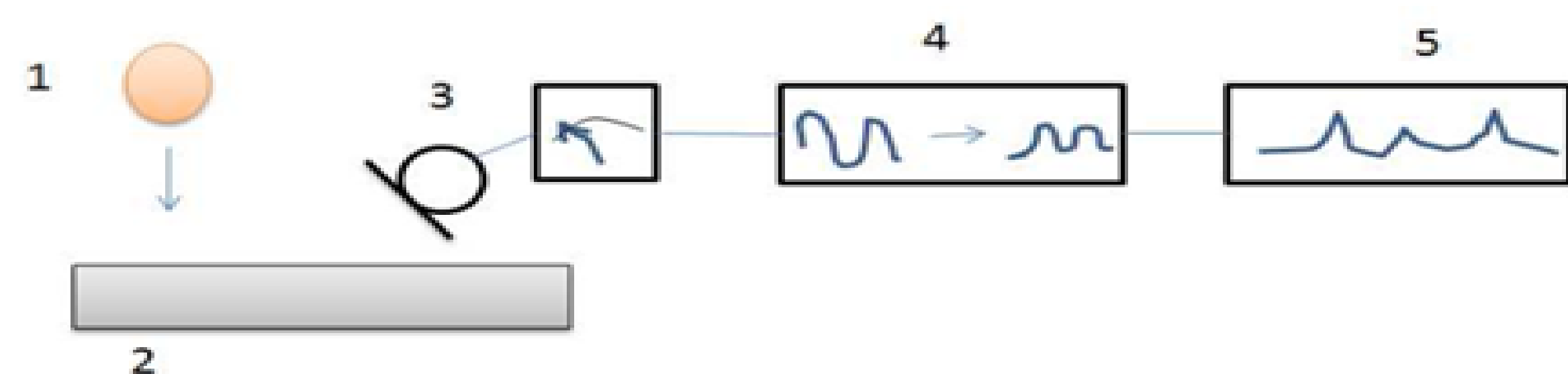
доц. д-р инж. Александрина Банкова, кат. ММЕ

Въведение

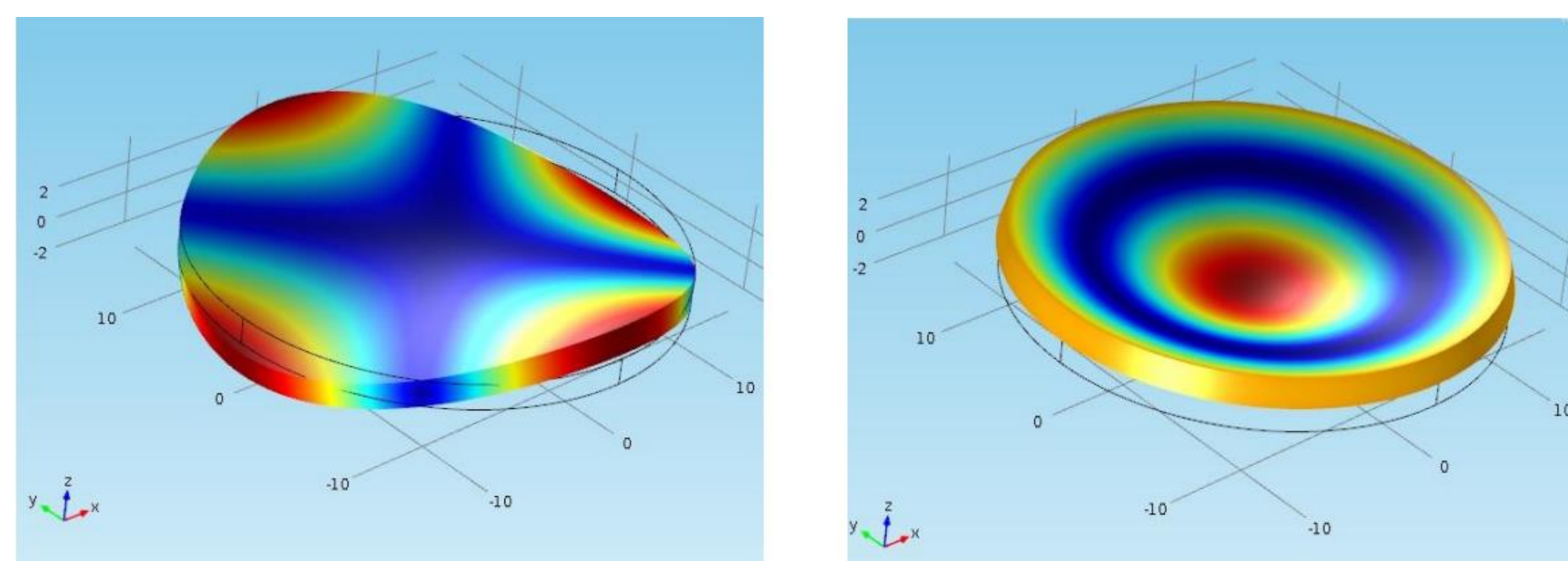
Проекта разглежда теоретичните и практическите основи на виброакустичната диагностика на изделия. Доколкото всяко тяло притежава еластични свойства, то при импулсно въздействие възникват вибрации. Параметрите на регистрирания вибрационен сигнал зависят от физичните (плътност на материала), еластичните (модул на еластичност, коефициент на Поасон) свойства на материала, както и от формата, размерите и закрепването на обекта. Възбуждането на вибрации в обекта на изследване може да се осъществи импулсно или хармонично, записването на вибрационния сигнал се осъществява с помощта на микрофон, или в някои случаи при голямогабаритни детайли с акселерометри.



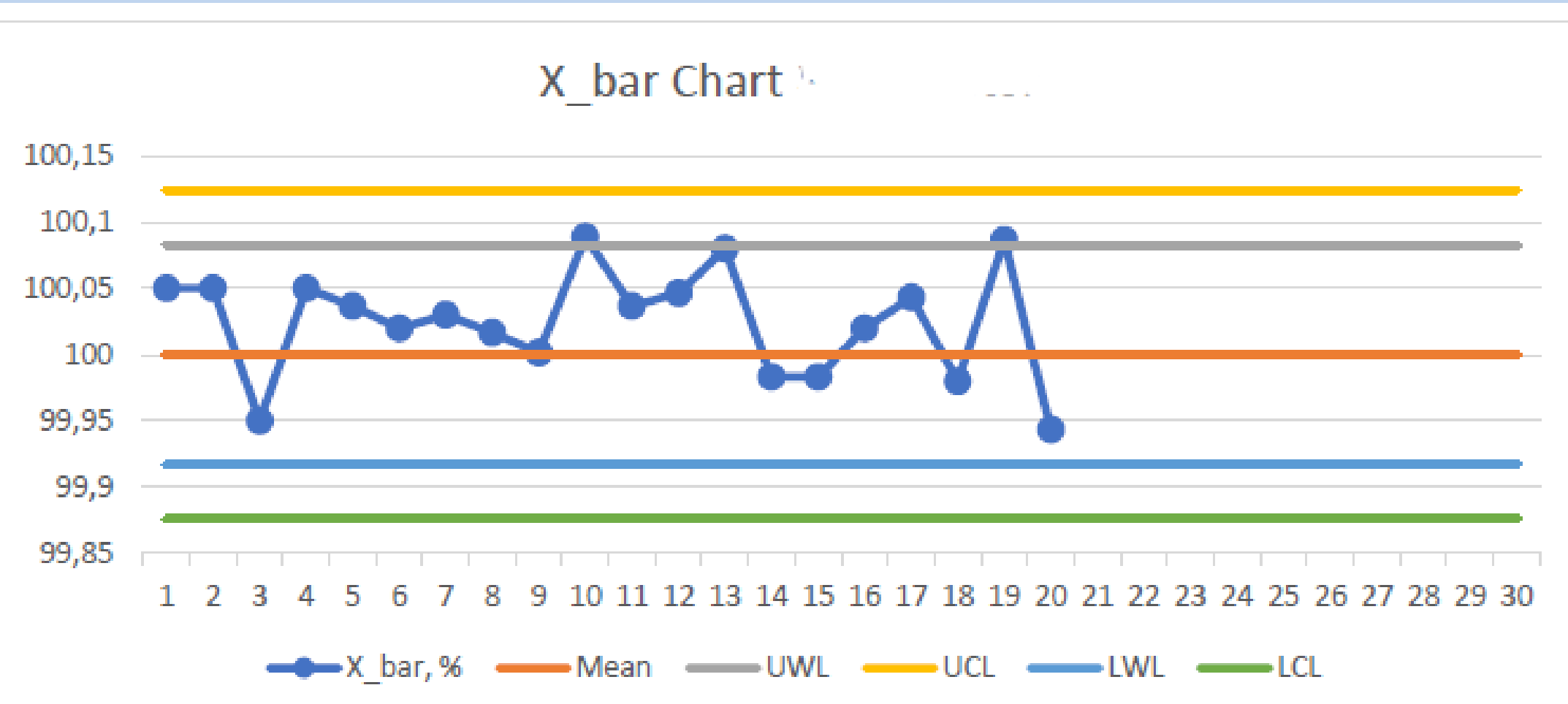
Фиг. 1. Постановка при изследване на фундаментална собствена честота на напречните трептения на свободна греда Н- позиция за удар; М-позиция на измервателен микрофон.



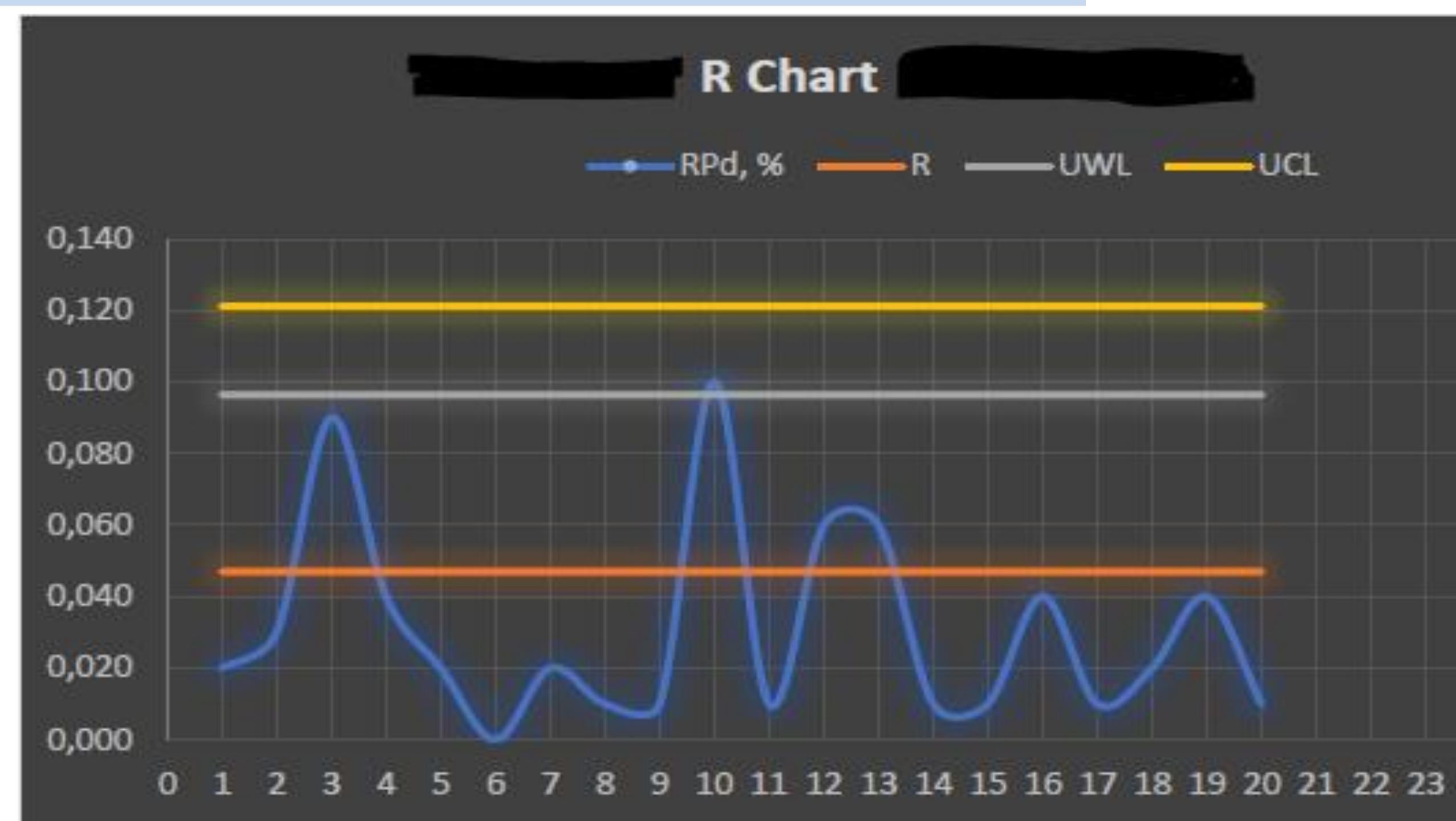
Фиг. 2. Схема на опитна постановка при изследване на монети : 1- монета; 2- твърда повърхност; 3,4,5-микрофон, АЦП, компютър.



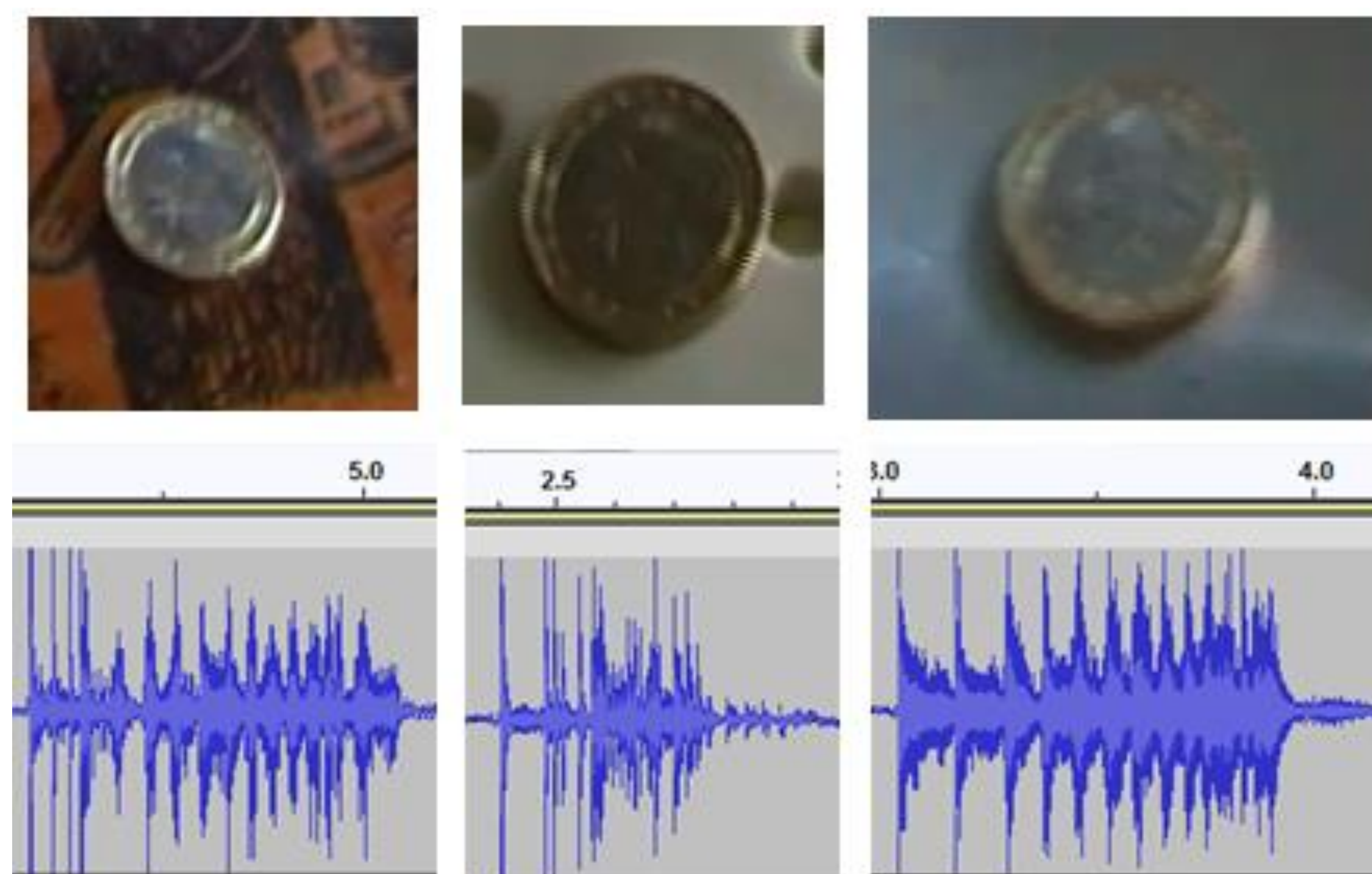
Фиг. 3. Собствени форми на трептене на кръгла плоча 02-кръст; 10-паница.



Фиг. 4. Контролна диаграма точност %. Средна стойност на измерената честота 4609,44Hz.



Фиг. 5. Контролна диаграма прецизност %.



Фиг. 6. Звук при падане на монета върху а) дърво; б) керамика; в) метал.

Заклучение

Направени са контролни диаграми за стабилността при измерване на собствени честоти. Използвано е контролно тяло от комплект плоско паралелни крайщни мерки с размери 9x35x10mm и тегло 243g. На контролните диаграми не се регистрират пресичания на контролното ниво. Няма две поредни точки преминаващи нивото за действие. Няма отчетливи трендове (7 поредни възходящи/низходящи стойности). Няма и индикации за отклонение (10 поредни стойности под/над средното ниво).

Записани са виброакустични сигнали при падане на монети върху дърво, керамика и метал. Регулярното проследяване на факторите внасящи неопределеност при безразрушително изпитване за определяне на модул на еластичност чрез импулсно възбуждане на вибрации с цел постигане на надежност, точност и повтораемост на резултатите от изпитването. Набирането на база данни от акустични сигнали от монети в обращение и монети и медали от ценни метали дава възможност за използване на методите на машинното обучение за разработване и трениране на приложения за класификация и идентификация на монети.

ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2023 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Dimitrov, D., Boyadjiev, Y. (2023) Coin identification by vibroacoustic method and FEM analysis. AJTUV (Годишник на ТУ-Варна под печат)

Благодарности

Направените изследвания станаха възможни благодарение на проект ПД15/2023- „Приложение на виброакустични методи за анализ на състоянието и класификация на изделия“, финансиран от Държавният бюджет по Заповед №532/10.07.2023г. на Ректора на ТУ-Варна.