



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147755** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G01L 5/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 00247	(72) Винахідник(и): Іванов Олег Миколайович (UA), Арендаренко Володимир Миколайович (UA), Самойленко Тетяна Володимирівна (UA), Сімонов Кирило Вікторович (UA), Назаренко Назар Володимирович (UA), Удодик Віталій Михайлович (UA), Опара Надія Миколаївна (UA), Ляшенко Сергій Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.01.2021	(73) Володілець (володільці): ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 10.06.2021	(74) Представник: Іванов Олег Миколайович
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 09.06.2021, Бюл.№ 23	

(54) ЦИФРОВИЙ МОБІЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ СИЛИ МЕХАНІЧНОГО УДАРУ**(57) Реферат:**

Цифровий мобільний пристрій визначення сили механічного удару, який обладнаний п'єзоелектричним перетворювачем з струмовиводами. До його складу входить мікроконтролер та високорозрядний аналого-цифровий перетворювач з аналоговим диференціальним входом та цифровим послідовним інтерфейсом передачі даних, при цьому диференціальний вхід поєднується з струмовиводами п'єзоелектричного перетворювача, а за допомогою цифрового інтерфейсу відбувається комутація з мікроконтролером, що в свою чергу обладнаний радіочастотним модулем WiFi.

UA 147755 U

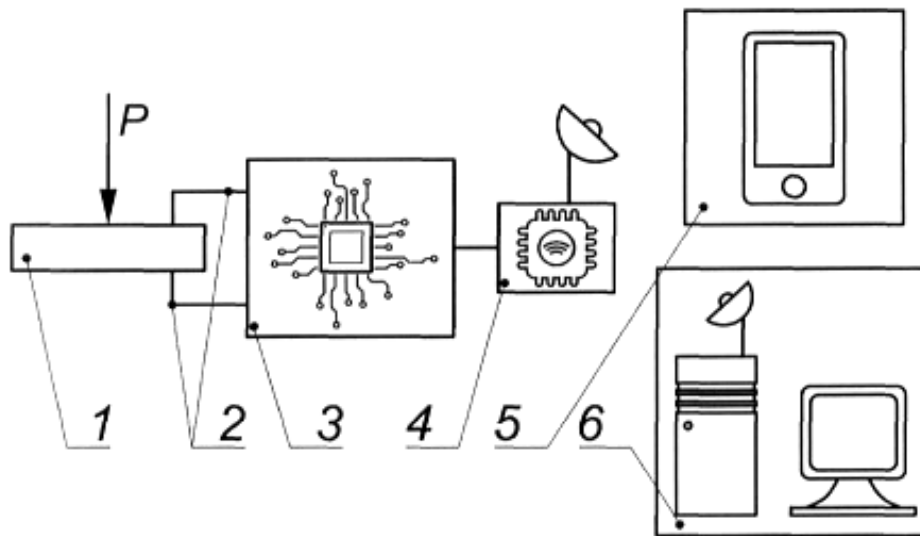


Fig.

Корисна модель належить до контрольно-вимірювального та стендового обладнання для визначення величини механічного навантаження, зокрема сили механічного удару, за допомогою п'єзоелектричного перетворювачів.

Відомий пристрій для вимірювання та реєстрації сили удару на радіально кувальних машинах, що містить гідравлічний перетворювач зусилля, датчик тиску, блок подвійного диференціювання, суматор, блок визначення амплітуди сигналу і реєстратор, причому вхід датчика тиску пов'язаний з гідравлічним перетворювачем, а вихід підключений до першого входу суматора і блоку подвійного диференціювання, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора, вихід суматора підключений до входу блоку визначення амплітуди, а його вихід - до реєстратора (Авторське свідоцтво СРСР № 853438, бюлетень № 29, кл. G01L 5/00, 7.08.81).

Недоліком даного пристрою є недостатня інформативність про результати вимірювання та складність електричної складової даного пристрою.

Найближчим аналогом є пристрій для вимірювання сили удару (патент на полезную модель RU 87796U1 МПК G01L 5/00 (2006.01) за заявкою 2008134198/22 від 21.07.2008), що містить послідовно з'єднані п'єзоелектричний перетворювач, підсилювач струму імпульсів, амплітудний детектор, конденсатор, блок визначення амплітуди сигналу і реєстратор.

Недоліком аналогу є недостатня інформативність про результати вимірювання та мобільність використання.

Задачею корисної моделі є розробка цифрового мобільного пристрою визначення сили механічного удару, який би поліпшував умови протікання експериментальних досліджень по визначенню сили механічного удару різних тіл об тверду нерухому поверхню, характеризувався мобільністю застосування та інформативністю при представленні результатів досліджень.

Поставлена задача досягається тим, що цифровий мобільний пристрій визначення сили механічного удару, який обладнаний п'єзоелектричним перетворювачем з струмовиводами, згідно корисної моделі має мікроконтролер та високорозрядний аналого-цифровий перетворювач з аналоговим диференціальним входом та цифровим послідовним інтерфейсом передачі даних, при цьому диференціальний вхід поєднується з струмовиводами п'єзоелектричного перетворювача, а за допомогою цифрового інтерфейсу відбувається комутація з мікроконтролером, що в свою чергу обладнаний радіочастотним модулем WiFi.

Суть корисної моделі пояснюється блок-схемою на фіг., де відображено поєднання складових запропонованого цифрового мобільного пристрою.

Цифровий мобільний пристрій визначення сили механічного удару містить п'єзоелектричний перетворювач 1, на гранях якого, згідно прямого п'єзоефекту, формується електричний заряд під впливом зовнішньої сили механічного удару Р. Зняття величини п'єзоелектрики використовуються струмовиводи 2, що підводяться до аналогового диференціального входу високорозрядного аналого-цифрового перетворювача 3. Керування аналого-цифровим перетворювачем 3 відбувається через послідовний цифровий інтерфейс за допомогою мікроконтролера 4, що обладнується радіочастотним модулем WiFi. Аналого-цифровий перетворювач 3 та мікроконтролер 4 поєднуються між собою в одну електронну схему.

За допомогою технології WiFi мікроконтролер 4 здатен поєднуватися зі зовнішніми цифровими пристроями – смарт-пристрої 5 або персональні комп'ютери 6, що мають власні функціональні апаратні можливості використовувати бездротову технологію WiFi для обміну інформацією.

Цифровий мобільний пристрій визначення сили механічного удару функціонує в наступний спосіб.

При русі довільного тіла під впливом сили тяжіння або під примусом від зовнішньої дії воно стикається з п'єзоелектричним перетворювачем 1, впливаючи на нього в силовий спосіб – виникає механічний удар силою Р. Під впливом зовнішнього механічного навантаження кристал п'єзоелектричного перетворювача 1 деформується і виникає поляризація даного кристала. Ступінь поляризації кристалу при п'єзоефекті прямо пропорційний механічному напруженню (силі удару). Створена різниця потенціалів на кристалі п'єзоелектричного перетворювача 1 знімається при посередництві струмовиводів 2 аналого-цифровим перетворювачем 3 через аналоговий диференціальний вхід. Після процедури оцифрування електричного сигналу аналого-цифровий перетворювач 1 через послідовний цифровий інтерфейс надсилає отримані результати до мікроконтролера 4, де надіслана інформація статистично обробляється і у вигляді інформаційних пакетів за допомогою бездротової технології WiFi транслюється на відображення та аналіз до смарт-пристроїв 5 чи персональних комп'ютерів 6, де користувач може проводити різноманітні маніпуляції та перетворення з відображенням функціонального зв'язку між величиною згенерованого п'єзоелектричного заряду та сили механічного удару на основі попередніх тарувальних досліджень прямого п'єзоефекту п'єзоелектричного

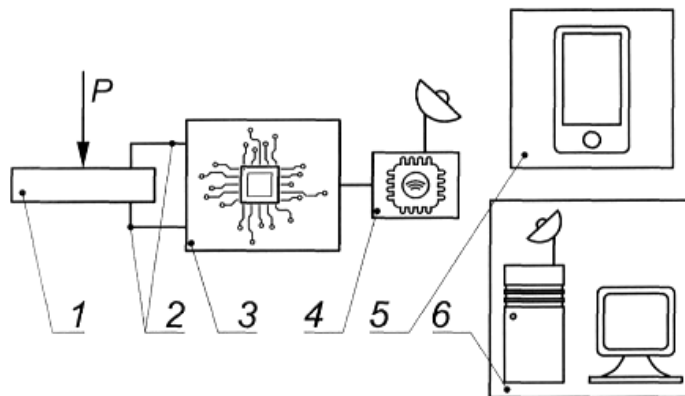
перетворювача 1, що був використаний у даному цифровому мобільному пристрої.

Таким чином, мінімальна кількість напівпровідникових складових, з яких складається пристрій, компактність пристрою та універсальність до використання довільного п'єзоелектричного перетворювача дозволяє суттєвим чином поліпшувати умови протікання експериментальних досліджень. При цьому отримання електричного представлення механічного удару в цифровій формі та відображення його в зручний спосіб на смарт-пристроях чи персональних комп'ютерах дозволяє підвищувати інформативність досліджень.

Даний цифровий мобільний пристрій пройшов лабораторні та напіввиробничі випробування, засвідчив свою ефективність та роботоздатність.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Цифровий мобільний пристрій визначення сили механічного удару, який обладнаний п'єзоелектричним перетворювачем з струмовиводами, який **відрізняється** тим, що до його складу входить мікроконтролер та високорозрядний аналого-цифровий перетворювач з аналоговим диференціальним входом та цифровим послідовним інтерфейсом передачі даних, при цьому диференціальний вхід поєднується з струмовиводами п'єзоелектричного перетворювача, а за допомогою цифрового інтерфейсу відбувається комутація з мікроконтролером, що в свою чергу обладнаний радіочастотним модулем WiFi.



Фіг.