



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151158** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)
G01L 5/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 00356	(72) Винахідник(и): Іванов Олег Миколайович (UA), Арендаренко Володимир Миколайович (UA), Сімонов Кирило Вікторович (UA), Антонець Анатолій Вікторович (UA), Флегантов Леонід Олексійович (UA), Лега Ольга Василівна (UA), Яловега Людмила Василівна (UA), Сіренко Олена Вікторівна (UA), Прийдак Тетяна Борисівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 31.01.2022	(73) Володілець (володільці): ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.06.2022	(74) Представник: Іванов Олег Миколайович
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.06.2022, Бюл.№ 23	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СИЛИ МЕХАНІЧНОГО УДАРУ**(57) Реферат:**

Спосіб визначення сили механічного удару включає використання п'єзоелектричного методу перетворення механічного удару в еквівалентний електричний сигнал з певним амплітудним сплеском. Електричний сигнал оцифровується аналого-цифровим перетворювачем, співставляється з попередньо сформованою тарувальною електромеханічною характеристикою п'єзоелектричного перетворювача для пошуку еквівалентного до зафіксованого електричного сигналу значення сили механічного удару з наступним кодуванням результату пошуку та передачі його, за допомогою бездротового мережевого протоколу обміну даних WiFi, до мобільних засобів зв'язку чи персональних комп'ютерів для графічного відображення отриманої інформації про величину механічного удару.

UA 151158 U

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

Відомий спосіб визначення сили механічного удару, що реалізується за допомогою пристрою для вимірювання та реєстрації сили удару на радіально кувальних машинах (авторське свідоцтво СРСР №853438, бюлетень №29, кл. G01L 5/00, 7.08.81). Відповідно до змісту даного способу сила механічного удару детектується за величиною гідравлічного сплеску тиску в закритій системі, що зазнає механічного впливу. Зміна тиску фіксується фізико-електричним перетворювачем з генерацією еквівалентного електричного сигналу, що проходить диференціювання, реєстрацію та вивід інформації на стаціонарний індикатор.

Недоліком даного способу є недостатня інформативність про результати вимірювання та складність електричного перетворення.

Найближчим аналогом є спосіб, що здійснюється за допомогою використання пристрою для вимірювання сили удару (патент на полезную модель RU87796U1 МПК G01L 5/00 (2006.01) за заявкою 2008134198/22 від 21.07.2008). Даний спосіб ідентифікує величину механічного удару за амплітудним значенням електричного сигнального імпульсу, що генерується п'єзоелектричним перетворювачем під впливом удару, проходить підсилення, реєстрацію амплітудним детектором та вивід інформації на стаціонарний індикаторний засіб.

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

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки способу визначення сили механічного удару, який би характеризувався мобільністю у своїй реалізації та інформативністю при представленні результатів досліджень.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб визначення сили механічного удару використовує п'єзоелектричний метод перетворення механічного удару в еквівалентний електричний сигнал з певним амплітудним сплеском, згідно корисної моделі, електричний сигнал оцифровується аналого-цифровим перетворювачем, співставляється з попередньо сформованою тарувальною електромеханічною характеристикою п'єзоелектричного перетворювача для пошуку еквівалентного до зафіксованого електричного сигналу значення сили механічного удару з наступним кодуванням результату пошуку та передачі його, за допомогою бездротового мережевого протоколу обміну даних WiFi, до мобільних засобів зв'язку чи персональних комп'ютерів для графічного відображення отриманої інформації про величину механічного удару.

Суть корисної моделі пояснюється блок-схемою, де відображено поєднання складових цифрового мобільного пристрою, за допомогою якого реалізується даний спосіб.

Цифровий мобільний пристрій 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.

Запропонований спосіб за допомогою цифрового мобільного пристрою реалізується наступним чином.

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 співставляється з попередньо сформованою тарувальною електромеханічною характеристикою п'єзоелектричного

перетворювача для пошуку еквівалентного до зафіксованого електричного сигналу значення сили механічного удару з наступним кодуванням результату пошуку. Отриманий код у вигляді інформаційних пакетів за допомогою бездротового мережевого протоколу обміну даних WiFi транслюється на відображення та аналіз до мобільних засобів зв'язку 5 чи персональних комп'ютерів 6, де користувач може аналізувати отримані дані та проводити з ними різноманітні обрахункові маніпуляції.

Таким чином, залучаючи будь-які мобільні засоби зв'язку або персональні комп'ютери для відображення інформації про силу механічного удару, що була зафіксована, оцифрована, опрацьована та передана широкодоступним бездротовим зв'язком WiFi окремим мікроконтролерним засобом незалежного від окреслених засобів відображення інформації, це дозволяє підвищувати інформативність досліджень та мобільність їх проведення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення сили механічного удару, що включає використання п'єзоелектричного методу перетворення механічного удару в еквівалентний електричний сигнал з певним амплітудним сплеском, який **відрізняється** тим, що електричний сигнал оцифровується аналого-цифровим перетворювачем, співставляється з попередньо сформованою тарувальною електромеханічною характеристикою п'єзоелектричного перетворювача для пошуку еквівалентного до зафіксованого електричного сигналу значення сили механічного удару з наступним кодуванням результату пошуку та передачі його, за допомогою бездротового мережевого протоколу обміну даних WiFi, до мобільних засобів зв'язку чи персональних комп'ютерів для графічного відображення отриманої інформації про величину механічного удару.

