



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 162774

(13) U

(51) МПК

G01N 3/08 (2006.01)

G01N 3/20 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 04392

(22) Дата подання заявки: 09.09.2025

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: 23.04.2026

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: 22.04.2026, Бюл.№ 16

(72) Винахідник(и):

Проценко Владислав Олександрович
(UA),

Касян Олексій Анатолійович (UA)

(73) Володілець (володільці):

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,

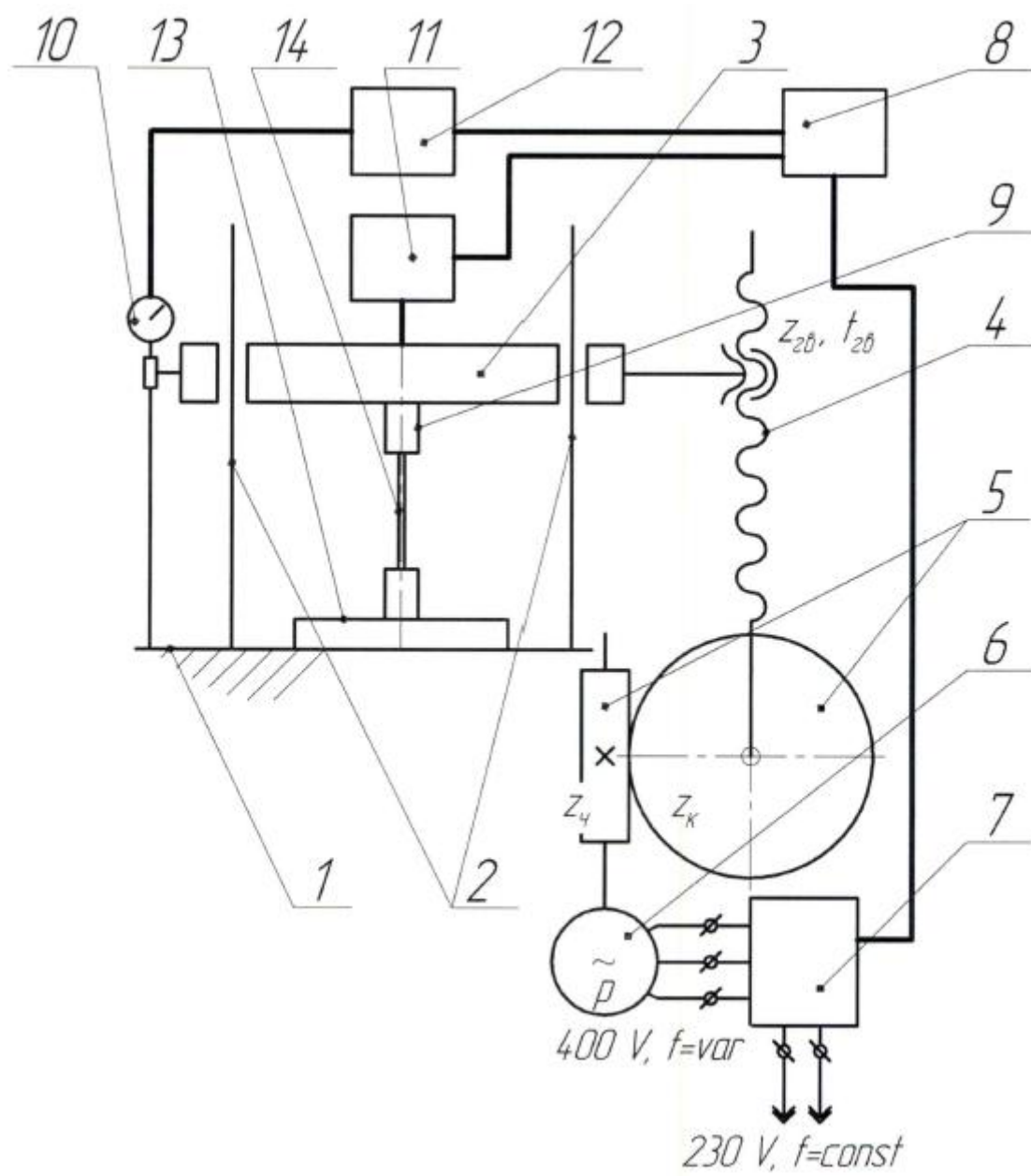
вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький,
29016 (UA)

(54) МАШИНА ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИПРОБУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ

(57) Реферат:

Машина для автоматизованого випробування матеріалів та конструкцій містить механізм деформування з приводом рухомої навантажувальної каретки від асинхронного трифазного двигуна, силовимірювальний пристрій та давач переміщень і деформацій. Силовимірювальний пристрій виконаний у вигляді встановленого на рухомій каретці тензометричного давача, живлення двигуна виконано від програмно керованого перетворювача частоти. Силовимірювальний пристрій, частотний перетворювач та давач деформацій виконані з можливістю взаємодії з персональним комп'ютером.

UA 162774 U



Корисна модель належить до галузі машинобудування, зокрема стосується пристроїв для визначення міцнісних і жорсткісних характеристик матеріалів та конструкцій шляхом прикладання до них розтягуючих чи стискальних навантажень, або згинальних моментів, і може бути використана при дослідженнях напружено-деформованого стану, а також для технічної діагностики виробів, що працюють при змінному навантаженні.

Відома машина для випробування пружин МИП-100-2, що містить механізм деформування з приводом рухомої навантажувальної каретки від асинхронного трифазного двигуна та силовимірювальний пристрій що містить силовимірювальний елемент у вигляді пружини та сполучену з нею стрілкову шкалу, що мають можливість взаємодії із навантажувальною кареткою через важільну системою, а також лінійку, що нею забезпечене вимірювання деформацій. Живлення електроапаратури від трифазної мережі та керування машиною забезпечує зовнішній силовий блок (див. джерело: Машина для испытанія пружин и рессор МИП-100-2. Инструкция по эксплуатации. - Иваново: Завод испытательных приборов, 1969. - С. 6).

Описана конструкція машини має суттєві недоліки, пов'язані з віддаленістю в силовимірювального елемента від навантажувальної каретки і внесенням при цьому похибок вимірювання зусилля за рахунок використання в силовимірювальному ланцюгові важільної системи через наявність тертя та зазорів у її шарнірах. Іншим недоліком є недосконалість електричної частини через живлення від мережі трифазного струму, відсутність можливості плавного регулювання швидкості, наявності виносного важкого силового блока живлення та керування, неможливість передавання результатів вимірювання зусиль та деформацій на персональний комп'ютер (ПК) та навантаження зразків за наперед заданою програмою з потрібною швидкістю та на потрібну величину деформації в автоматизованому режимі.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення випробувальної машини, в якій за рахунок конструктивного виконання можливо було б забезпечити зниження маси машини за рахунок відмови від силового блока, підвищення точності визначення зусиль та деформацій, можливість плавного регулювання швидкості та передавання результатів вимірювання зусиль і деформацій на ПК, а також навантаження зразків за наперед заданою програмою з потрібною швидкістю та на потрібну величину деформації в автоматизованому режимі з керуванням від ПК.

Поставлена задача вирішується тим, що машина для автоматизованого випробування матеріалів та конструкцій, що містить механізм деформування з приводом рухомої навантажувальної каретки від асинхронного трифазного двигуна, силовимірювальний пристрій та давачі переміщень і деформацій, згідно з корисною моделлю, силовимірювальний пристрій виконаний у вигляді встановленого на рухомій каретці тензометричного давача, живлення двигуна виконано від програмно керованого перетворювача частоти, причому силовимірювальний пристрій, частотний перетворювач та давач деформацій виконані з можливістю взаємодії з персональним комп'ютером.

Застосування перетворювача частоти забезпечує живлення базового трифазного електродвигуна машини від однофазної мережі з можливістю плавного регулювання швидкості V (мм/хв) переміщення навантажувальної каретки за рахунок зміни частоти струму та відмови від виносного силового блока живлення та керування, що забезпечує зниження маси машини порівняно з аналогом.

$$V = \frac{60f}{p} \left[1 - \frac{s}{100\%} \right] \frac{z_4}{z_k} z_{гв} t_{гв}$$

де f - частота струму живлення двигуна, Гц; p - кількість пар полюсів обмотки електродвигуна; s - ковзання, %; z_4 - кількість заходів черв'яка редуктора; z_k - кількість зубців черв'ячного колеса редуктора; $z_{гв}$ - кількість заходів ходового гвинта; $t_{гв}$ - крок нарізи ходового гвинта, мм;

Застосування тензометричного давача, встановленого на рухомій каретці навантажувача, виключає вплив ваги пристосування для закріплення зразків на його показники. Сполучення частотного перетворювача, силовимірювача та давача переміщення каретки з ПК (наприклад, через інтерфейс RS485, RS232 чи подібний) дає можливість виконувати автоматизоване зчитування та запис показників, що знімаються при випробуваннях, а також навантаження зразків, що піддаються випробуванню за наперед заданою програмою з потрібною швидкістю та на потрібну величину деформації.

Суть корисної моделі пояснює креслення, на якому зображено схему пропонованої машини. Вона містить станину 1, де на жорстко закріплених напрямних 2 встановлена з можливістю переміщення навантажувальна каретка 3, що переміщується по напрямних ходовим гвинтом 4, який отримує обертання через редуктор 5 від трифазного електродвигуна 6, що через

перетворювач частоти 7 заживлено від однофазної електромережі. Перетворювач частоти 7 сполучений з ПК 8, що забезпечує можливість програмного керування швидкістю руху та величиною переміщення (наприклад, за рахунок програмно заданої від ПК кількості обертів гвинта ходового гвинта) каретки. На каретці 3 встановлено тензометричний давач 9, та давач переміщення каретки 10, які сполучено з ПК 8 через блоки, відповідно, індикації сили 11 та переміщення 12. На станині 1 у пристосуванні 13 закріплено випробуваний зразок 14.

Машина для автоматизованого випробування матеріалів та конструкцій працює наступним чином.

За командою з ПК 8 та/або перетворювача частоти 7 запускається двигун 6, що підтримує наперед задану частоту та напрямок обертання і через редуктор 5 за рахунок обертання ходового гвинта 4 переміщує по напрямних 2 навантажувальну каретку 3, деформуючи через тензометричний давач 9 зразок 14, встановлений у пристосуванні 13 на станині 1. Підсилення, перетворення з аналогового в цифровий формат, індикація величин, та передача на ПК 8 сигналів тензодавача 9 та давача деформацій 10 виконується блоками 11 та 12.

Застосування тензометричного давача, встановленого на рухомій каретці навантажувача, виключає вплив ваги пристосування для закріплення зразків на його показники. Сполучення частотного перетворювача, силовимірювача та давача переміщення каретки з ПК дає можливість виконувати автоматизоване зчитування та запис показників, що знімаються при випробуваннях, а також навантаження зразків, що піддаються випробуванню за наперед заданою програмою з потрібною швидкістю та на потрібну величину деформації, що характеризує запропоновану машину, що є новим і неочевидним з базового рівня техніки, а його втілення можливе в умовах реального промислового виробництва при незначній зміні базових технологічних процесів, зокрема при модернізації вже побудованих випробувальних машин.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Машина для автоматизованого випробування матеріалів та конструкцій, що містить механізм деформування з приводом рухомої навантажувальної каретки від асинхронного трифазного двигуна, силовимірювальний пристрій та давачі переміщень і деформацій, яка **відрізняється** тим, що силовимірювальний пристрій виконаний у вигляді встановленого на рухомій каретці тензометричного давача, живлення двигуна виконано від програмно керованого перетворювача частоти, причому силовимірювальний пристрій, частотний перетворювач та давач деформацій виконані з можливістю взаємодії з персональним комп'ютером.

