

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

Описана конструкція машини має суттєві недоліки, пов'язані з віддаленістю в силовимірjuвального елемента від навантажувальної каретки і внесенням при цьому похибок вимірювання зусилля за рахунок використання в силовимірjuвальному 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, силовимірjuвальний пристрій та давачі переміщень і деформацій, згідно з корисною моделлю, силовимірjuвальний пристрій виконаний у вигляді встановленого на рухомій каретці тензометричного давача, живлення двигуна виконано від програмно керованого перетворювача частоти, причому силовимірjuвальний 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, силовимірjuвача 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 запропонованої 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 датчик 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 тензодатчика 9 та датчика деформації 10 виконуються блоками 11 та 12.

Застосування тензометричного датчика, встановленого на рухомій каретці навантажувача, виключає вплив ваги пристосування для закріплення зразків на його показники. Сполучення частотного перетворювача, силовимірювача та датчика 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.

