

Корисна модель належить до галузі дослідження міцнісних властивостей твердих матеріалів шляхом прикладання до них механічних зусиль і може застосовуватись в усіх галузях машинобудування і будівництва, а особливо ефективно в тих випадках, коли в процесі випробування найбільший взаємний кут закручування кінцевих перерізів конструкції не перевищує $\sim 120^\circ$.

Існують прилади, що аналогічні запропонованому. Так, для випробування на крутіння стандартних зразків широке використання знайшли серійні машини КМ-50, К-50, ГЗИП з максимальними крутними моментами 490 Нм, 490, 5Нм 59 Нм відповідно [Рубашкин А.Г. Лабораторные работы по сопротивлению материалов. Изд. 2-е. М., "Высшая школа", 1996, 115 с]

Крутний момент на активних захватах перелічених машин створюється за допомогою черв'ячної пари, а для вимірювання його величини другий захват через систему важелів зв'язаний з маятником, по величині відхилення якого визначають момент сил, що скручують досліджуваний зразок.

Згадані машини використовуються при випробуванні невеликих зразків і дрібних виробів з пластичних матеріалів. Однак крутні моменти, що створюються цими машинами, виявляються занадто малими для випробування великих конструкцій, в яких руйнування відбувається при кутах закручування в декілька градусів. Використання кінематичної схеми згаданих машин при створенні більш потужних пристроїв призводить до невикористовування великого збільшення розмірів, ваги та вартості черв'ячних пар приводу захвата.

За прототип винаходу взято стенд для випробування на крутіння автотракторних карданних валів, що розроблений і використовується ВАТ "Завод карданних валів" (м. Херсон) [Установка для испытания карданных валов на прочность при кручении Тех.паспорт 37.407.8732-4001.]

Стенд має станину з розташованими на ній співвісно нерухомим валом з захватом з одного боку і рухомим валом з активним захватом з другого боку. Рухомий вал з'єднаний з важелем механізму навантажування, який, в свою чергу, з'єднаний зі штоком гідроциліндра. Стенд обладнаний реєструвальними приладами. Вимірювання крутного моменту здійснюється не прямо, а шляхом вимірювання тиску в гідроциліндрі з наступним розрахунком за формулою

$$M = pAL,$$

де M - крутний момент на активному захваті;

p - тиск робочої рідини;

A - площа поршня;

L - плече важеля.

З огляду на поставлену винаходом задачу стенд-прототип має недоліки, це:

недостатня точність непрямого вимірювання крутного моменту, обумовлена похибками величин, що входять у праву частину формули: $M = pAL$;

відсутність можливості стабільного довготривалого задавання деформацій (через складнощі, що виникають з підтриманням стабільного тиску в гідроциліндрі, коли крутний момент треба зафіксувати);

відносна складність і висока вартість гідравлічного приводу;

відсутність можливості здійснювати графічний запис залежності: крутний момент-деформація".

Задача даного винаходу - створення такого стенду для випробування конструкцій на крутіння, в якому нове виконання механізмів навантажування та вимірювання дозволило б підвищити точність вимірювання залежності "крутний момент-деформація" і за рахунок цього спростити і здешевити конструкцію пристрою.

Для розв'язування цієї задачі в стенді для випробування конструкцій на крутіння, що містить в собі розташовані співвісно і оснащені захватами вали, один з яких з'єднаний з важелем механізму навантажування, а також реєструвальні прилади, другий вал через приєднану до нього систему важелів зв'язаний з торсіоном, який одним кінцем жорстко зафіксований в опорі, а іншим - з'єднаний з важелем, зв'язаним кінематично з реєструвальними приладами, при цьому важіль механізму навантажування з'єднаний з гайкою гвинтового приводу і теж кінематично зв'язаний з реєструвальними приладами.

Гвинтовий привод важеля механізму навантажування дозволяє плавно змінювати деформацію і фіксувати її в часі. Цей привод нескладний у виготовленні і відносно дешевий.

Використання торсіону і системи важелів дозволяє виконувати пряме вимірювання крутного моменту, пропорційного зміщенню важелів. Виникає можливість підбором параметрів торсіона і важелів зробити зміщення одного з важелів досить великим (тобто регулювати точність вимірювання) і використовувати це зміщення для безпосереднього механічного приводу реєструвальних приладів.

На кресленні показано аксонометричне зображення винаходу. Стенд для випробування конструкцій, наприклад, валів, на крутіння виконаний наступним чином. Для закріплення виробу 1, що випробується, слугують захвати 2, розташовані на валу 3 механізму навантажування і на валу 4 механізму вимірювання крутного моменту. Вали 3 і 4 опираються на підшипники 5. Механізм навантажування містить в собі також приєднаний до вала 3 важіль 6 з вилкою 7, закріплений на гайці 8 з пальцями 9. Гайка 8 взаємодіє з гвинтом 10, що розміщений на підшипниках 11 і має привод 12. Через кінематичний ланцюг 13 кут повороту φ важеля 6 передається на реєструвальні прилади 14.

Механізм вимірювання крутного моменту, крім вала 4, що має захвати 2 і установлений на підшипниках 5, містить у собі систему важелів 15, менший з яких жорстко з'єднаний з торсіоном 16. Торсіон 16 одним кінцем жорстко зафіксований в опорі 17 і опирається на підшипник 18.

На вільному кінці торсіона 16 закріплений важіль 19 кінематичного ланцюга 20 приводу реєструвальних приладів 14. (Це можуть бути прилади стрілкового типу і /або барабан самописця).

Усі механізми і реєструвальні прилади розміщені на станині (на кресленні не показана), жорсткість якої на 2-3 порядки перевищує жорсткість виробу, що випробується.

Робота стенду для випробування конструкцій на крутіння полягає в наступному.

Виріб 1 закріплюють у захватах 2. Змінювання відстані між захватами 2 створюється шляхом переміщення одного з механізмів (навантажувального чи вимірювального) по напрямних станини.

Обертаючи гвинт 10 за допомогою приводу 12, викликають переміщення гайки 8, яка за допомогою пальців 9 і вилки 7 повертає важіль 6 на кут φ . Внаслідок цього на валу 3 механізму навантажування

створюється крутний момент M , який через виріб 1, що випробується, передається на вал 4 механізму вимірювання і через систему важелів 15 - на торсіон 16. Торсіон 16 закручується на ділянці довжиною l на кут θ , пропорційний крутному моменту, і за допомогою важеля 19 та кінематичного ланцюга 20 приводить у дію реєструвальні прилади 14.

Завдяки винаходу, з'являється можливість одночасно реєструвати крутний момент і кут повороту важеля 6, що дорівнює, з точністю до малої похибки від деформації механізмів стенда, взаємному куту закручування кінцевих перерізів виробу 1.

