

Корисна модель відноситься до машинобудування, до двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), може бути використаною в інших областях - у способах і пристроях загального призначення для виміру моментів приводного двигуна і виконавчого органа (робочої машини). Переважна область використання автомобілебудування.

Відомий спосіб виміру крутного моменту [патент України на винахід №21636, G01L3/10, 1997р. «Спосіб визначення пускового моменту електродвигуна»] шляхом реєстрації поточного значення крутного моменту на роторі, включеного випробовуваного електродвигуна (робочої машини), що обертається, з заданою швидкістю за допомогою зовнішнього приводу, де одночасно з обертанням ротора реєструють поточний кут його повороту, при чому перед живленням випробовуваного електродвигуна протягом обороту реєструють поточне значення на роторі крутного моменту M_c , а значення пускового моменту M_p у заданому кутовому положенні ротора знаходять як різницю значень зазначених моментів M_p і M_c , зареєстрованих згідно заданого кутового положення ротора, при цьому приводний електродвигун обертають протягом одного обороту без його з'єднання з валом випробовуваного електродвигуна, у процесі обертання реєструють поточне значення крутного моменту M_{pd} , значення пускового моменту M_n в даному кутовому положенні ротора знаходять за формулою: $M_n = M_p - M_{pd}$.

Основним недоліком описаного аналога є ускладнений процес виміру, великий час ведення вимірів, під час якого потрібно проводити кілька етапів реєстрації значень крутного моменту - необхідно зупиняти систему для з'єднання приводного електродвигуна (після його обертання протягом одного холостого обертання) з валом випробовуваного електродвигуна. Велика погрішність виміру, викликана залежністю вихідного сигналу від частоти обертання вала і від його кутового положення.

Відомий спосіб виміру крутного моменту [а.с. СРСР №1796311, G01L3/10, 1990р.], що полягає у вимірі пружного деформування механічного елемента за заданим законом моменту щодо утворення зсуву. Кратний момент визначають за різницею значень частот коливань елемента, які відповідають недеформованому і деформованому положенню. При цьому вимірюють датчиком віброшвидкості зсув пружного елемента під дією перемінної складової вимірюваного крутного моменту.

Основним недоліком аналога є те, що одержання достовірної інформації про крутний момент не представляється можливим через необхідність обліку великої кількості параметрів. Процес виміру трудомісткий, ускладнений (наприклад, додатково до операції порушення коливань механічного елемента роблять додаткову операцію - пружне деформування його в площині чутливості пропорційно швидкості зсуву механічного елемента). Крім цього, негативно на точність виміру впливають коливальні процеси, на основі яких побудований спосіб виміру крутного моменту.

Відомий також спосіб виміру крутного моменту [а.с. СРСР №1778561, G01L3/10, 1990р., прототип], що полягає у вимірі, за заданим законом моменту щодо створювання зсуву, інформаційних імпульсів вимірювачами крутного моменту з використанням деформації пружного елемента, і в наступній обробці імпульсів. При цьому за різницею зсуву середнього перерізу пружного елемента типу «біячого колеса» щодо його торців визначають крутний момент. Для чого роздільно вимірюють зсув середнього перерізу пружного елемента щодо кожного з його торців, обчислюють суму обмірюваних зсувів і по ній знаходять осьове навантаження.

Основним недоліком прототипу є низька точність виміру, обумовлена тим, що через роздільний вимір пружного зсуву середнього перерізу щодо кожного з торців «біячого колеса» збільшуються погрішності усереднення, по причині переміщеннями складових крутних моментів. Крім того, під час виміру лінійних розмірів (що характерно для прототипу) мають місце значні погрішності, що спотворюють одержуваний результат та коливальні процеси, що протікають у пружному елементі, збільшують погрішність виміру параметрів.

Для усунення зазначених недоліків удосконалено спосіб виміру крутного моменту.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення зазначеного об'єкту з метою одержання інформації з високою точністю вірогідності про обертовий момент, за рахунок підвищення точності вимірів шляхом зменшення погрішності усереднення.

Поставлена задача досягається тим, що в удосконаленому способі виміру крутного моменту, який полягає у вимірі за заданим законом моменту щодо створювання зсуву інформаційних імпульсів вимірювачами крутного моменту з використанням деформації пружного елемента, і наступній обробці імпульсів. В ньому зсув фази інформаційних імпульсів під час обертання вала приводного двигуна і виконавчого механізму реєструють безконтактно імпульсними датчиками за допомогою вимірювальних дисків і пружним сендвичоподібним елементом, якими вони зв'язані між собою, та за різницею між силами обертання двигуна й опору обертання виконавчого механізму визначають величину збільшення крутного моменту за заданим законом моменту щодо утворення зсуву пропорційно навантаженню, яке зростає.

У способі, що заявляється, підвищують точність виміру за рахунок зниження контролюючих параметрів. У такому способі погрішності зведені практично до нуля.

Коливання пружного елемента практично відсутні.

Крім того, одержана інформація має високу точність вірогідності про обертовий момент за рахунок підвищення точності вимірів шляхом спрощення процесу виміру: під час виміру відсутні проміжні сигнали і знижений час ведення вимірів, кількість залежних величин, відсутній часовий поріг під час реєстрації каскаду імпульсів.

Одержання достовірних інформаційних даних з використанням способу, що заявляється, не залежить від тимчасових і температурних змін у зв'язку з використанням у ній цифрової обробки даних.

Пошук, здійснений за джерелами науково-технічної і патентної інформації, показав, що сукупність істотних ознак технічного рішення, яке заявляється, невідома. Таким чином, воно відповідає вимогам новизни.

Корисна модель пояснюється графічними матеріалами.

На кресленні зображена система виміру крутного моменту призначена для демонстрації способу.

У систему виміру крутного моменту входить двигун 1 і виконавчий механізм 2, у яких є співвісні (обертові в одному напрямку) вали відповідно 3 і 4. Імпульсні датчики 5, 6 безконтактно зв'язані з валами (відповідно 3 і 4 виконавчого механізму 2, вони зв'язані між собою пружним елементом сендвичоподібної форми 7. Сигнали (імпульси) з датчиків 5 і 6 формуються за допомогою спеціальних схем перед подачею їх у пристрої для реєстрації й обробки сигналів 8. Аналогові сигнали з датчиків 5 і 6 перетворюються в цифрову форму за допомогою пристроїв 8.

Імпульсні датчики 5 і 6, а також пружний елемент 7 і вимірювальні, наприклад зубцюваті, диски 9 і 10 утворюють вимірник крутного моменту. Вимірник являє собою сигнальне колесо, у якого вимірювальні (зубцюваті)

диски 9 і 10 жорстко закріплені на співвісних валах 3 і 4 двигуна 1 і виконавчого механізму 2. Диски 9 і 10 встановлені з можливістю пружного взаємного радіального зсуву на величину пропорційну зростаючому навантаженню на валах 3 і 4 в межах пружних властивостей елемента 7. Кожен диск 9 і 10 безконтактно зв'язаний з відповідним імпульсним датчиком 5 і 6 для реєстрації частоти обертання валів 3 і 4 під час постійного навантаження і під час перемінного, що викликає зсув фази інформаційних імпульсів, що надходять.

Спосіб реалізується так. Під час обертання валів 3 і 4 без навантаження, імпульси з обох датчиків 5 і 6 мають однакову частоту і фазу (відставання або випередження інформаційних імпульсів - зсув фаз - відсутній). Під час зростання навантаження вали 3 і 4 зміщаються радіально відносно один одного в межах пружних властивостей елемента 7, при цьому зсув фази інформаційних імпульсів збільшується пропорційно зростаючому навантаженню. Далі проводять цифрову або аналогову обробку на пристроях для обробки сигналів 8, після чого одержують величину контрольованого крутного моменту.

За допомогою заявленого об'єкту можна одержувати інформацію з високою точністю достовірності про обертовий момент за рахунок підвищення точності вимірів шляхом спрощення процесу виміру: при вимірі відсутні проміжні сигнали (імпульси) і знижений час ведення вимірів, максимально зменшена кількість залежних одна від одної величин, відсутній часовий поріг під час реєстрації зсуву фази між імпульсами. У зв'язку з цим спосіб, що заявляється, найбільше повно відповідають сучасним умовам.

Датчики крутного моменту 2 можна ефективно використовувати в системах гідромеханічної автоматичної коробки передач, антиблокувальної системі гальм, у системі перерозподілу крутного моменту по осях, якщо їх встановити у відповідні точки трансмісії.

