

Винахід відноситься до сило вимірювальної техніки, зокрема до контрольованого з'ягування нарізних з'єднань, що використовуються при збиранні машин і механізмів.

Відомо, що перетяжка або недостатнє з'ягування різьбових з'єднань приводить до порушення нормальної роботи машин і навіть до аварій, а оптимальне зусилля їх з'ягування забезпечує довгочасну надійну роботу, навіть при пульсуючому навантаженні, наприклад, у кривошипно-шатунних механізмах двигунів внутрішнього згорання.

Відомий спосіб контрольованого з'ягування нарізних з'єднань по величині крутильного моменту, що реєструється динамометричним ключем (див. Г.Б. Иосилевич и Ю.В. Шарловский. Затяжка и стопорение резьбовых соединений. М. "Машиностроение", 1971г., С.24-25).

Цей спосіб не забезпечує потрібної точності осьової сили з'ягування різьбового з'єднання внаслідок нестабільності величини коефіцієнта тертя на поверхню нарізки прогонича і гайки, що залежить від шорсткості поверхні їх контакту, матеріалу, покриття і кількості з'ягувань.

Відомий також спосіб контролю зусилля з'ягування нарізних з'єднань по величині крутильного моменту, при якому фіксують прогонич від прокручування, навантажують стержень прогонича осьовою силою, рівною по величині заданій осьовій силі з'ягування прогонича, притискуючи цією силою гайку до деталі з'єднання, прокручують гайку до заданого її положення на нарізці, вимірюючи при цьому величину крутильного моменту, розвантажують стержень прогонича від осьового навантаження і закручують гайку до величини моменту, що вимірюється (див. Авторське свідоцтво SU 993 062, М. кл. G01L5/24, 1983р., прототип).

По відомому способу декілька підвищується точність осьової сили з'ягування нарізного з'єднання за рахунок прикладання осьової сили на стержень прогонича, загвинчування гайки з вимірюванням величини крутильного моменту, наступного розвантаження прогонича! загвинчування гайки до величини вимірюваного моменту. Однак і цей спосіб не забезпечує потрібної точності осьової сили з'ягування прогонича. необхідної для надійної експлуатації машин і механізмів, оскільки осьову силу прикладають до стержня прогонича з боку гайки у напрямку до його головки, в результаті чого навантаження на витки нарізки зменшується в напрямку до опорної поверхні гайки, тобто в напрямку протилежному реальним умовам діючої сили. З цієї причини на поверхні контакту гайки і деталі, що з'єднується, шорсткість поверхні нарізок при загвинчуванні гайки практично не згладжується, тоді коли ця зона у найбільшій мірі впливає на стабілізацію величини крутильного моменту при експлуатації нарізного з'єднання. Цей недолік є перешкодою для досягнення технічного результату.

Задачею винаходу є забезпечення точного контрольованого з'ягування нарізного з'єднання шляхом стабілізації крутильного моменту за рахунок прикладання осьової сили до головки прогонича у напрямку від й гайки, а також дворове згладжування шорсткості поверхні нарізок прогонича і гайки тільки в напрямку до опорної поверхні гайки під дією осьової сили, що навантажує його головки.

Технічним результатом винаходу є підвищення точності контрольованого з'ягування нарізного з'єднання.

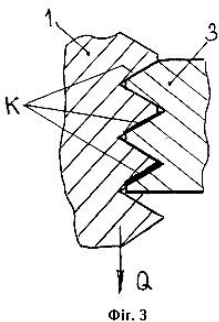
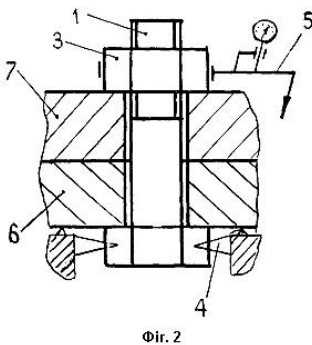
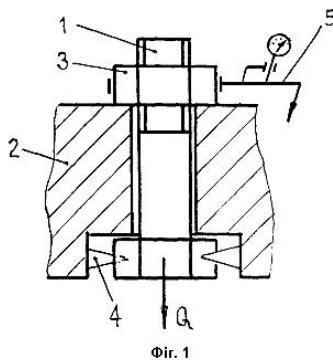
Зазначена технічна здача і результат досягаються тим, що в способі контрольованого з'ягування нарізних з'єднань по величині крутильного моменту, що включає фіксацію прогонича від прокручування, навантаження прогонича осьовою силою, рівною величині заданої осьової сили його з'ягування, притискаючи цією силою гайку до опорної деталі, загвинчування гайки до заданого її положення на нарізці, вимірюючи при цьому величину крутильного моменту, розвантаження прогонича від осьової сили і загвинчування гайки до величини вимірюваного моменту, прогонич попередньо встановлюють, фіксують від прокручування і навантажують його головку осьовою силою в протилежному від гайки напрямку на стенді, після чого загвинчують гайку до заданого положення на нарізці з осьовим зусиллям, меншим робочого осьового навантаження, розвантажують прогонич і відгвинчують гайку по меншій мірі на один виток нарізки без навантаження, далі навантажують прогонич повним робочим навантаженням і загвинчують гайку до заданого її положення на нарізці з вимірюванням крутильного моменту на загвинчування, після чого прогонич розвантажують від осьової сили, відгвинчують гайку без навантаження, знімають прогонич зі стенду, встановлюють на деталях, що з'єднуються, і загвинчують гайку з крутильним моментом, рівним й з'ягуванню на другій ступені навантаження на стенді

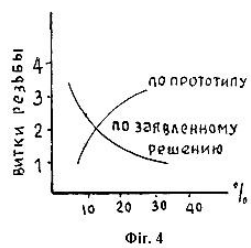
Причинно-наслідковий зв'язок сукупності і суттєвих ознак і технічного результату, що досягається, полягає в тому, що попередня установка і фіксація від прокручування прогонича на стенді дозволяє виміряти осьову силу навантаження на прогоничі момент загвинчування, яким забезпечуються це навантаження, яку в деталях, що з'єднуються, наприклад, з'єднанні шатуна з його головкою, виміряти дуже складно. Навантаження стержня прогонича заданою осьовою силою з боку його головки в напрямку, протилежному до гайки, забезпечує силовий контакт поверхні нарізок прогонича і гайки в протилежному осьовому напрямку навантаження, при цьому напруга зняття шорсткості поверхні у витках нарізки з'єднання збільшується у бік опорної поверхні гайки. За даними досліджень (Г.Б. Иосилевич и Ю.В. Шарловский, те ж саме джерело) це збільшення характеризується від 7% на верхньому до 34 % осьового навантаження на нижньому витку нарізки, тобто на стенді створюються умови роботи нарізного з'єднання, ідентичні реальним умовам його роботи. У прототипі картина навантаження (при осьовому навантаженні стержня прогонича з його торця у бік головки) зворотна тобто на верхньому витку створюється 34% осьового навантаження з його зменшенням до 7% на останньому нижньому витку. Загвинчування гайки до заданого положення на нарізці з зусиллям, меншим робочого осьового навантаження, наступного розвантаження прогонича і відгвинчування гайки, по меншій мірі на один виток нарізки без навантаження, далі навантаження прогонича з повним робочим зусиллям і загвинчування гайки до заданого її положення на нарізці з вимірюванням крутильного моменту на загвинчування, приводить до однобічного пригладжування шорсткостей на поверхнях нарізок прогонича і гайки в зоні їх силового контакту "К", що забезпечує найбільшу стабілізацію коефіцієнта тертя на поверхні нарізок і, як наслідок, підвищує точність осьової сили з'ягування нарізного з'єднання. Протароване таким чином на стенді на задане зусилля з'ягування нарізного з'єднання і визначення стабільного крутильного моменту з'ягування в робочому положенні дозволяє провести наступне збирання деталей з з'ягуванням нарізного з'єднання, що контролюється по величині відміреного на стенді крутильного моменту, і за рахунок цього забезпечити підвищення надійності з'єднання деталей, працюючих при пульсуючому навантаженні.

Спосіб пояснюється кресленнями і діаграмою, де на фіг.1 показана установка прогонича з гайкою на стенді контролю затягування нарізного з'єднання; фіг.2 показано з'єднання деталей з допомогою підготовлених на стенді елементів нарізного з'єднання; фіг.3 показаний збільшений фрагмент нарізки прогонича і гайки; фіг.4 показана діаграма зміни величини силового контакту "К" на поверхнях витків прогонича і гайки в прототипі і способі, що заявляється.

Спосіб контрольованого затягування нарізних з'єднань по величині крутильного моменту здійснюється наступним чином. Прогонич 1 (фіг.1) встановлюють на опорній плиті 2 стенду контролю нарізного з'єднання і загвинчують гайку 3 до положення, близького до дотику їх опорних поверхонь з плитою 2 стенду. Далі прогонич 1 навантажують зовнішньою осьовою силою Q , що прикладають до головки, і спрямованої в бік, протилежний гайці 3, притискуючи її до опорної плити 2 стенду, і створюючи силовий контакт "К" (фіг.3) на поверхнях нарізок, спрямований у гайці в протилежний бік від осьової сили, що навантажує, напруга в якому збільшується від верхнього до нижнього витка від 7% до 34% навантаження, що передається по параболічному закону (фіг.4). Після цього головку прогонича 1 фіксують на опорній плиті 2 стенду від прокручування упорами 4 і загвинчують гайку 3 до її заданого положення на нарізці з зусиллям, меншим робочого осьового навантаження. При цьому шорсткості на поверхнях контакту "К" нарізок прогонича 1 і гайки 3 пригладжуються тільки з контактуючих боків. Після цього прогонич 1 розвантажують і відгвинчують гайку 3 на один виток без осьового навантаження. При цьому поверхня нарізок при відгвинчуванні гайки 3 без навантаження не порушує характеру пригладжування шорсткості нарізок. Далі прогонич 1 навантажують повним робочим навантаженням і загвинчують гайку 3 до заданого її положення на нарізці, вимірюючи крутильний момент на загвинчування за допомогою динамометричного ключа 5. Пригладжені з меншим осьовим зусиллям шорсткості в зонах контакту нарізок прогонича 1 і гайки 3 знову пригладжуються в тому ж напрямку загвинчування гайки з більшим зусиллям навантаження на прогонич, що забезпечує стабільність коефіцієнта тертя нарізного з'єднання при остаточному загвинчуванні гайки на другому ступені. Після цього знімають навантаження з головки прогонича 1, відгвинчують гайку 3, знімають прогонич з опорної плити 2 стенду, встановлюють його на деталях 6 і 7, що з'єднують (фіг.2), і загвинчують гайку з крутильним моментом, рівним її затягуванню на другому ступені навантаження прогонича на стенді.

Застосування способу контрольованого затягування нарізних з'єднань у відповідності з технічним рішенням, що заявляється, з попереднім підготуванням зони робочого контактування поверхні нарізок прогонича і гайки дозволило підвищити точність осьової сили затягування нарізки.





Фиг. 4