

### **Уровень техники**

Данное изобретение касается противодействующего рычага для механических усилителей крутящего момента и в такой же степени механических усилителей крутящего момента, снабженных противодействующими рычагами.

Имеющиеся механические усилители крутящего момента или мультипликаторы крутящего момента используются с двумя скоростями, включая одну высокую скорость для скручивания гайки с болта или подобного или для накручивания гайки и одну низкую скорость для приложения высокого крутящего момента к гайке для затягивания или ослабления гайки.

Для усилителей крутящего момента необходимо применять противодействующее средство с целью отвода силы реакции, генерируемой при повороте гайки, к стационарному объекту. Проблему представляет то, что скорость накручивания должна быть ограниченной, чтобы противодействующий рычаг, который обычно опирается на гайку, соседнюю с гайкой, которая должна затягиваться, не ударил по соседней гайке при высокой скорости, что могло бы вызвать серьезный несчастный случай, например, если на пути окажутся пальцы оператора.

Такая же проблема возникает, когда усилитель крутящего момента используется таким образом, что шестеренчатый механизм и корпус поворачиваются при данной скорости в одном и том же направлении для скручивания и накручивания, поскольку, хотя упор противодействующего рычага необходим для второго упомянутого режима работы, это нежелательно для первого упомянутого режима работы, опять же, чтобы исключить несчастные случаи.

### **Краткое описание изобретения**

Соответственно, целью данного изобретения является внедрение противодействующего рычага для механического усилителя крутящего момента, в равной степени как и механического усилителя крутящего момента с противодействующим рычагом, что позволяет исключить вышеупомянутые недостатки известного уровня техники.

В соответствии с указанными целями и другими, которые станут очевидны из последующего описания, одним из отличительных признаков данного изобретения является в кратком изложении противодействующий рычаг для механического усилителя крутящего момента, имеющего корпус, средство усиления крутящего момента и средство переключения для переключения средства усиления крутящего момента из режима высокой скорости/низкого крутящего момента в режим низкой скорости/высокого крутящего момента, вышеуказанный противодействующий рычаг сформирован для управления вышеуказанным средством переключения, так что, когда вышеуказанный противодействующий рычаг помещен в первое положение, средство усиления крутящего момента переключено в режим высокой скорости/низкого крутящего момента и противодействующий рычаг используется оператором как рукоятка, и когда вышеуказанный противодействующий рычаг помещен во второе положение, средство усиления крутящего момента переключено в режим низкой скорости/высокого крутящего момента, и вышеуказанный противодействующий рычаг может опираться на стационарный объект, поскольку высокий крутящий момент не может амортизироваться оператором.

Другим отличительным признаком данного изобретения является в кратком изложении механический усилитель крутящего момента с противодействующим рычагом, который включает механический усилитель крутящего момента, имеющий корпус, средство усиления крутящего момента и средство переключения для переключения средства усиления крутящего момента из режима высокой скорости/низкого крутящего момента в режим низкой скорости/высокого крутящего момента; и противодействующий рычаг сформирован для управления вышеуказанным средством переключения, так что, когда вышеуказанный противодействующий рычаг помещен в первое положение, средство усиления крутящего момента переключено в режим высокой скорости/низкого крутящего момента и противодействующий рычаг используется оператором как рукоятка, и когда вышеуказанный противодействующий рычаг помещен во второе положение, средство усиления крутящего момента переключено в режим низкой скорости/высокого крутящего момента, и вышеуказанный противодействующий рычаг может опираться на стационарный объект, поскольку высокий крутящий момент не может амортизироваться оператором.

Когда противодействующий рычаг создан в соответствии с данным изобретением, в одном случае он может использоваться как рукоятка, тогда как в другом случае он может использоваться как противодействующий рычаг, опирающийся на один из соседних стационарных объектов.

Новые отличительные признаки, которые рассматриваются как характерные для данного изобретения, изложены, в частности, в прилагаемой формуле изобретения. Однако само изобретение как в плане его конструкции, так и способа применения, совместно с дополнительными целями и преимуществами будет лучше понятно из последующего описания конкретных вариантов при его прочтении совместно с сопроводительным чертежом.

### **Краткое описание чертежа**

Чертеж представляет собой вид в поперечном сечении механического усилителя крутящего момента с противодействующим рычагом согласно данному изобретению.

### **Описание предпочтительных вариантов осуществления**

Механический усилитель крутящего момента, изображенный на чертеже, имеет корпус, который

идентифицируется позицией 1 и снабжен рукояткой 2. Усилитель крутящего момента имеет двигатель 3 и одноступенчатый шестеренчатый мультипликатор 4, например, планетарного типа, который движим двигателем 3 и имеет выходной вал 5.

Многоступенчатая планетарная передача размещена в корпусе 1 и включает, например, первую ступень и вторую ступень. Первая ступень включает солнечное зубчатое колесо 6, которое внутренним образом сцеплено с выходным валом 5 и может внутренним образом сцепляться с приводным валом 7, например, с помощью взаимосочленяемых шлицев, сделанных на внутренней поверхности солнечного зубчатого колеса 6 и на внешних поверхностях выходного вала 5 и приводного вала 7. На своем выходном конце приводной вал 7 имеет зацепляющий элемент, сформированный, например, в виде оконечной части квадратной формы 8. Первая ступень имеет также сателлиты 9, которые размещены на валах 10, размещенных в держателе 11. Сателлиты 9 имеют внешние поверхности, снабженные множеством зубцов, которые сочленяются с соответствующими образованиями, сформированными на внутренней поверхности корпуса 1, например, внутренними зубцами 12.

Вторая ступень имеет солнечное зубчатое колесо, которое образовано частью 15 держателя 11 первой ступени, и сателлиты 13. Сателлиты 13 размещены на валах 14, которые несет держатель 24, и сочленяются с внутренней поверхностью корпуса 1, в частности с внутренними зубцами 12 корпуса 1.

Усилитель крутящего момента снабжен также двумя сцеплениями, которые действуют для переключения режимов работы, как будет объяснено ниже. Они включают первое сцепление 16, которое размещено на приводном валу 7, для совместного вращения, например, с помощью взаимосочленяемых шлицев. Оно имеет сочленяющие элементы 17, сформированные, например, в виде коротких стержней и с приемным пазом 18. Второе сцепление образовано солнечным зубчатым колесом 6 первой ступени многоступенчатой планетарной передачи.

Предусмотрено также средство переключения для переключения усилителя крутящего момента между соответствующими режимами работы, которое включают переключающий элемент 19. Переключающий элемент 19 имеет удлиненный стержень 20, который снабжен первым выступом 21, сочленяющимся с приемным пазом 18 первого сцепления 16, и вторым выступом 22, сочленяющимся с приемным пазом 23 второго сцепления солнечного зубчатого колеса 6.

Противодействующий рычаг согласно данному изобретению идентифицируется позицией 31. Он имеет участок 32, который соединен шарнирно с частью корпуса 1. Шарнирное соединение участка 32 противодействующего рычага 31 может осуществляться, например, с помощью пальца 34, размещенного на корпусе 1 и проходящего через отверстие 35 в противодействующем рычаге 31. Концевая часть противодействующего рычага 31 соединена шарнирно с переключающим элементом 19 и, в частности, с его стержнем 20, например, с помощью шпильки 36, размещенной на стержне 20 и проходящей через отверстие 37, сделанное в противодействующем рычаге 31. Другая часть 38 противодействующего рычага 31 тянется на противоположной стороне оси А вращения противодействующего рычага и сформирована для удержания оператором или для упора в соседний объект.

Противодействующий рычаг с механическим усилителем крутящего момента согласно данному изобретению работает следующим образом.

В положении, которое показано на чертеже, второе сцепление, образованное солнечным зубчатым колесом 6, соединяет выходной вал 5 одноступенчатого мультипликатора 4, движимого двигателем 3, с приводным валом 7 путем взаимосочленения внутренней поверхности солнечного зубчатого колеса 6 с внешними поверхностями валов 5 и 7. Когда оконечная часть 8 приводного вала 7 сцепляется с гайкой и усилитель крутящего момента включен, двигатель 3 поворачивает приводной вал 7 через одноступенчатый мультипликатор 4 и вал 5 с высокой скоростью и низким крутящим моментом, накручивая или скручивая гайку для затягивания или ослабления, например накручивая гайку на болт на начальной стадии, на которой гайка расположена на расстоянии от объекта, в который введен данный болт, с высокой скоростью и низким крутящим моментом.

Когда теперь необходимо затянуть гайку на болте, к гайке должен быть приложен высокий крутящий момент при низкой скорости. Для этой цели противодействующий рычаг 31 поворачивается из положения, показанного на чертеже сплошными линиями, в положение, показанное пунктирными линиями. Часть 32 противодействующего рычага 31 поворачивается вокруг оси А в направлении по часовой стрелке и толкает стержень 20 переключающего элемента 19 вправо на рисунках. Стержень 20 со своим выступом 22 смещает сцепление или солнечное зубчатое колесо 6 вправо на чертеже, так что солнечное зубчатое колесо 6 выходит из зацепления с тыльным концом приводного вала 7, тогда как наружные зубцы солнечного зубчатого колеса 6 сочленяются с наружными зубцами сателлитов 9 первой ступени многоступенчатой планетарной передачи. В то же самое время выступ 21 стержня 20 переключающего элемента 19 смещает второе сцепление 16 вправо, так что его выступы 17 сочленяются с соответствующими пазами держателя 24 второй ступени многоступенчатой планетарной передачи.

Когда теперь усилитель крутящего момента включен, двигатель 3 вращает выходной вал 5 через одноступенчатый мультипликатор 4 и выходной вал 5 вращает солнечное зубчатое колесо 6 первой ступени, которое, в свою очередь, вращает сателлиты 9, сочлененные с корпусом 1, так что через сателлиты 9 вращение передается корпусу 1, который вращается вокруг оси В. Вращение корпуса 1 передается са-

теллитам 13 второй ступени, зубцы которых сочленены с внутренней поверхностью корпуса 1, и потом через валы 14, держатель 24, выступы 17 и сцепление 16 приводному валу 7, который, в свою очередь, вращает гайку, сочлененную с его оконечной частью 8. Передаточное число шестеренок в многоступенчатой планетарной передаче выбирается таким образом, что в этом режиме работы приводной вал 7 вращается с меньшей скоростью и при более высоком крутящем моменте, чем в вышеупомянутом первом режиме работы. Таким образом, гайка затягивается с высоким крутящим моментом при низкой скорости.

Положение противодействующего рычага 31, показанное сплошными линиями на чертеже, соответствует режиму работы, при котором усилитель крутящего момента работает при высокой скорости и низком крутящем моменте, тогда как положение противодействующего рычага 31, показанное пунктирными линиями, соответствует режиму работы, когда усилитель крутящего момента работает при высоком крутящем моменте при низкой скорости.

В вышеупомянутом первом указанном положении противодействующий рычаг 31 тянется практически перпендикулярно оси В усилителя крутящего момента и корпуса 1, тогда как во втором указанном положении противодействующий рычаг 31 тянется в значительной мере в направлении оси В усилителя крутящего момента и корпуса 1.

В положении, которое изображено на чертеже с противодействующим рычагом, показанным сплошными линиями, как упоминалось выше, усилитель крутящего момента работает с высокой скоростью и при низком крутящем моменте, и оператор может удерживать противодействующий рычаг, в частности его часть 38, ввиду низкого крутящего момента. Однако, когда усилитель крутящего момента должен работать с высоким крутящим моментом при низкой скорости для затягивания гайки, высокий крутящий момент не может амортизироваться оператором, и противодействующий рычаг 31, в частности его часть 38, опирается на соседний стационарный объект, например гайку, которая находится поблизости от гайки, которая должна затягиваться.

Следует понимать, что каждый из описанных выше элементов, или два, или несколько вместе, могут также найти полезное применение в других видах способов и конструкций, отличающихся от вида, который описан выше.

Хотя данное изобретение проиллюстрировано и описано как вариант осуществления противодействующего рычага для механического усилителя крутящего момента и низкой скорости высокого крутящего момента, не предполагается, что оно ограничено представленными деталями, поскольку могут быть сделаны различные модификации и конструкционные изменения без отхода каким-либо образом от сути данного изобретения.

Без дополнительного анализа предыдущее описание столь полно выявляет суть данного изобретения, что другие специалисты могут с использованием современных знаний легко адаптировать его к разным применениям, не опуская отличительных признаков, которые с точки зрения известного уровня техники составляют объективно существенные характеристики родственных или специфических аспектов данного изобретения.

То, что заявлено как новое и требует патентной охраны, изложено в прилагаемой формуле изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Противодействующий рычаг для механического усилителя крутящего момента, который имеет корпус с осью, средство усиления крутящего момента и переключающее средство для переключения средства усиления крутящего момента между режимами высокой скорости низкого крутящего момента и режимом низкой скорости высокого крутящего момента, так что, когда вышеуказанный противодействующий рычаг находится в первом положении, средство усиления крутящего момента работает в режиме высокой скорости низкого крутящего момента и вышеуказанный противодействующий рычаг может использоваться оператором как рукоятка, и когда вышеуказанный противодействующий рычаг помещен во второе положение, средство усиления крутящего момента работает в режиме низкой скорости высокого крутящего момента и вышеуказанный противодействующий рычаг может опираться на стационарный объект, поскольку высокий крутящий момент не может амортизироваться оператором.

2. Противодействующий рычаг по п.1, отличающийся тем, что вышеуказанный противодействующий рычаг имеет такую конфигурацию, что, когда он помещен в вышеуказанное первое положение, вышеуказанное средство переключения уменьшает передаточное число вышеуказанного средства усиления крутящего момента от низкой скорости высокого крутящего момента до высокой скорости низкого крутящего момента.

3. Противодействующий рычаг по п.1, отличающийся тем, что дополнительно включает средство для соединения вышеуказанного противодействующего рычага с вышеуказанным корпусом, так что вышеуказанный противодействующий рычаг соединен с вышеуказанным корпусом как в вышеуказанном первом положении, так и в вышеуказанном втором положении.

4. Противодействующий рычаг по п.1, отличающийся тем, что вышеуказанный противодействующий рычаг имеет такую конфигурацию, что, когда он помещен в вышеуказанное первое положение, он

активирует вышеуказанное средство переключения таким образом, что вышеуказанное средство переключения соединяет вышеуказанный корпус и вышеуказанное средство усиления крутящего момента друг с другом, изменяя режим работы от низкой скорости высокого крутящего момента до высокой скорости низкого крутящего момента.

5. Противодействующий рычаг по п.1, отличающийся тем, что вышеуказанный противодействующий рычаг имеет такую конфигурацию, что в вышеуказанном первом положении он тянется практически перпендикулярно вышеуказанной оси вышеуказанного корпуса.

6. Противодействующий рычаг по п.1, отличающийся тем, что вышеуказанный противодействующий рычаг имеет такую конфигурацию, что в вышеуказанном втором положении он тянется практически в направлении вышеуказанной оси вышеуказанного корпуса.

7. Механический усилитель крутящего момента с противодействующим рычагом, который включает усилитель крутящего момента, который имеет корпус с осью, средство усиления крутящего момента и переключающее средство для переключения средства усиления крутящего момента между режимами высокой скорости низкого крутящего момента и низкой скорости высокого крутящего момента; и противодействующий рычаг, так что, когда вышеуказанный противодействующий рычаг находится в первом положении, средство усиления крутящего момента работает в режиме высокой скорости низкого крутящего момента и вышеуказанный противодействующий рычаг может использоваться оператором как рукоятка, и когда вышеуказанный противодействующий рычаг находится во втором положении, средство усиления крутящего момента работает в режиме низкой скорости высокого крутящего момента и вышеуказанный противодействующий рычаг может опираться на стационарный объект, поскольку высокий крутящий момент не может амортизироваться оператором.

8. Механический усилитель крутящего момента с противодействующим рычагом по п.7, отличающийся тем, что вышеуказанный противодействующий рычаг имеет такую конфигурацию, что, когда он помещен в вышеуказанное первое положение, вышеуказанное средство переключения уменьшает передаточное число вышеуказанного средства усиления крутящего момента от низкой скорости высокого крутящего момента до высокой скорости низкого крутящего момента.

9. Механический усилитель крутящего момента с противодействующим рычагом по п.7, отличающийся тем, что дополнительно включает средство для соединения вышеуказанного противодействующего рычага с вышеуказанным корпусом, так что вышеуказанный противодействующий рычаг соединен с вышеуказанным корпусом как в вышеуказанном первом положении, так и в вышеуказанном втором положении.

10. Механический усилитель крутящего момента с противодействующим рычагом по п.7, отличающийся тем, что вышеуказанный противодействующий рычаг имеет такую конфигурацию, что, когда он помещен в вышеуказанное первое положение, он активирует вышеуказанное средство переключения таким образом, что вышеуказанное средство переключения соединяет вышеуказанный корпус и вышеуказанное средство усиления крутящего момента друг с другом, изменяя режим работы от низкой скорости высокого крутящего момента до высокой скорости низкого крутящего момента.

11. Механический усилитель крутящего момента с противодействующим рычагом по п.7, отличающийся тем, что вышеуказанный противодействующий рычаг имеет такую конфигурацию, что в вышеуказанном первом положении он тянется практически перпендикулярно вышеуказанной оси вышеуказанного корпуса.

12. Механический усилитель крутящего момента с противодействующим рычагом по п.7, отличающийся тем, что вышеуказанный противодействующий рычаг имеет такую конфигурацию, что в вышеуказанном втором положении он тянется практически в направлении вышеуказанной оси вышеуказанного корпуса.

13. Противодействующий рычаг по п.1, отличающийся тем, что вышеуказанное средство переключения сформовано таким образом, что, когда противодействующий рычаг перемещается из указанного первого положения в указанное второе положение, вышеуказанный противодействующий рычаг переключает указанное средство усиления крутящего момента с режима высокой скорости низкого крутящего момента в режим низкой скорости высокого крутящего момента.

14. Механический усилитель крутящего момента с противодействующим рычагом по п.7, отличающийся тем, что вышеуказанное средство переключения сформовано таким образом, что, когда противодействующий рычаг перемещается из указанного первого положения в указанное второе положение, вышеуказанный противодействующий рычаг переключает указанное средство усиления крутящего момента с режима высокой скорости низкого крутящего момента в режим низкой скорости высокого крутящего момента.

