

$$\eta = \frac{T_2 \omega_2}{T_1 \omega_1}$$

где U_0 – передаточное число передачи при $T_2 = 0$

T_1 – момент на ведущем шкиве, Н·мм;

T_2 – момент на ведомом валу, Н·мм;

ω_1, ω_2 – условия скорости вращения ведущего и ведомого шкивов, C^{-1} .

Литература

1. Скойбеда А.Т. и др. Детали машин и основы конструирования : учебник. – Минск: Высшая школа, 2006.
2. Учебный прибор для сравнительной демонстрации работы плоскоременной и клиноременной передач: патент 4553 U Респ. Беларусь, МПК С09 В23/00, К.В.Сашко, и др. ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № и 20070704 ; заявл. 10.01.2007 ; опубл. 04.30.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 66.– С.152.

УДК 621.852

Совершенствование конструкции натяжного устройства в ременной передаче

Студенты гр. 10305122 Шишлов Д.В., гр. 10603322 Внучко В.И.

Научный руководитель – доцент Сашко К.В.

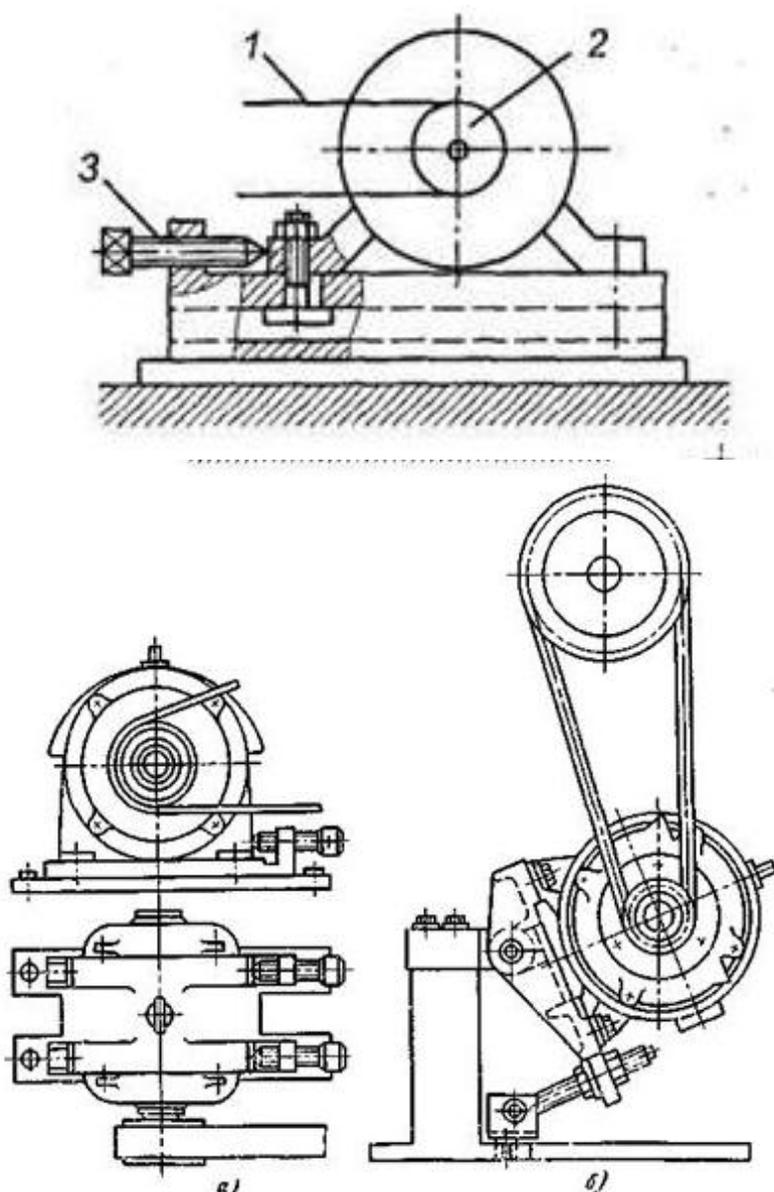
Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

Устройства для натяжения ремня

Для нормальной работы передачи необходимо предварительное натяжение ремня, обеспечивающее возникновение сил трения на участках контакта (ремень—шкив). Литературный поиск, проведенный по учебникам показал, что оно осуществляется: 1) передвижением электродвигателя с ведущим шкивом с помощью нажимных винтов (рис.1); 2) под действием силы тяжести качающейся системы мы или силы пружины; 3) автоматически, в результате реактивного момента, возникающего на статоре двигателя; 4) перемещением электродвигателя на салазках (рис.3.3а) ,на шарнирной плите (рис.3.2б). Так как на практике большинство передач работает с переменным режимом нагрузки, то ремни с постоянным предварительным натяжением в период недогрузок оказываются излишне натянутыми, что ведет к резкому снижению долговечности. С этих позиций целесообразнее

применять третий способ, при котором натяжение меняется в зависимости от нагрузки и срок службы ремня наибольший. Однако автоматическое натяжение в реверсивных передачах с непараллельными осями валов применить нельзя.



**Рис.3.2. Регулировка натяжения ремня перемещением двигателя:
 1 — ремень; 2 — шкив; 3 — натяжное устройство**
Способы регулирования натяжения ремней установки электродвигателя
а) на салазках; *б)*

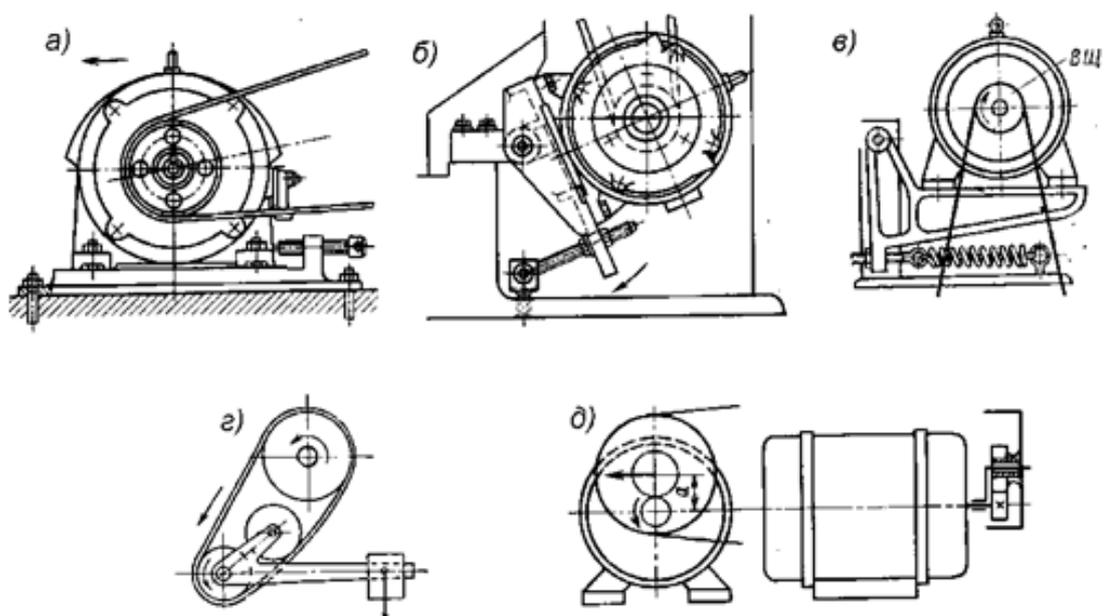


Рис.3.3. Способы предварительного натяжения приводных ремней

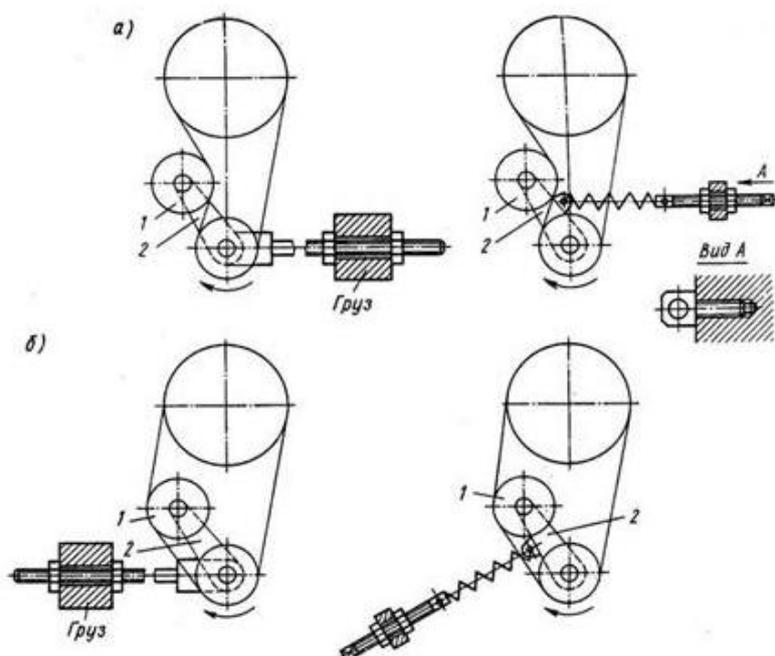


Рис.3.4. Натяжные устройства а) с отклоняющим роликом; б) с оттяжным роликом

Первоначальное натяжение ремня обеспечивают одним из следующих способов:

- периодическим перемещением в процессе эксплуатации ременной передачи одного из её шкивов при помощи передачи “Винт-гайка” (рис. 3.3, а; б);

- автоматическим перемещением одного из шкивов передачи, вызываемым силой тяжести вспомогательных грузов или упругости пружины (рис. 3.3, в);

- перемещением (периодическим или автоматическим, используя дополнительные грузы или пружины) специального натяжного или оттяжного ролика (рис. 3.3, г, рис.3.4, а, б), обычно взаимодействующего с внутренней стороной (что повышает долговечность ремня из-за отсутствия его перегибов в противоположную сторону) ведомой ветви ремня;

- специальными устройствами (рис. 3.3, д), автоматически обеспечивающими в процессе эксплуатации передачи необходимое значение натяжения её ремня в зависимости от конкретного значения внешней нагрузки;

- предварительным упругим растяжением ремня (наименее надежный способ, практически не применяемый в настоящее время).

В ременных передачах со шкивом, расположенным на валу электродвигателя, наибольшее применение получили натяжные устройства, которые предусматривают периодическое (при помощи передачи “Винт-гайка”) перемещение (осуществляемое при профилактических работах, проводимых в процессе эксплуатации передачи) этого шкива вместе с электродвигателем, устанавливаемым в этом случае на салазках (рис. 3.3, а) или поворотной плите (рис. 3.3, б).

В передачах, имеющих шкив, установленный на приводном валу проектируемого изделия, основное применение получили устройства с натяжным роликом (рис. 3.3, г).

Первоначальное усилие натяжения ремня F_0 оказывает значительное влияние на работоспособность фрикционной ременной передачи. Так при заниженном (по сравнению с необходимым) значении усилия F_0 возникает пробуксовка ремня по шкиву, вследствие чего повышается интенсивность изнашивания рабочих поверхностей ремня, снижается КПД передачи, увеличиваются колебания передаточного числа и неравномерность вращения ведомого шкива передачи, а при длительной пробуксовке ремня возможен его перегрев, вызывающий расслаивание ремня и потерю работоспособности передачи. Завышенное значение усилия F_0 резко снижает долговечность ремня, повышает нагрузки, действующие на валы передачи и их подшипники.

Ременная передача с закрепленными на раме, покрытыми ремнем, ведущим и ведомым шкивами. А также с установленным на раме трехплечим

рычагом, выполняющим роль натяжного устройства. На первом плече рычага установлен натяжной шкив, второе плечо рычага снабжено дополнительным натяжным шкивом, а третье плечо соединено с рамой пружиной, обеспечивающей взаимодействие натяжного шкива с ведомой ветвью ремня. Трёхплечий рычаг выполнен и установлен таким образом чтобы обеспечить возможность взаимодействия дополнительного натяжного шкива с ведущей ветвью ремня и с возможностью взаимодействия обоих шкивов с наружной поверхностью ремня, причем длина первого плеча больше длины второго плеча. Отличие состоит в том, что первое и второе плечи трёхплечевого рычага, для регулировки угла между ними и компенсации растяжения ремня, соединяется между собой винтовой стяжкой с возможностью вращения относительно друг друга.

Изобретение связано с машиностроением, в частности относится к ременным передачам, и может быть использовано в (трансмиссии) приводах различных сельскохозяйственных машин.

Известная ременная передача состоит из установленных на раме, покрытых ремнем, ведущего и ведомого шкивов, а также натяжного устройства, выполненного в виде пружинного трёхплечевого рычага, взаимодействующего с ведомой ветвью ремня, за счёт установленного на плече натяжного шкива [1].

В этой передаче рычаг выполнен из двух плеч, на одном плече установлен натяжной шкив, а на втором плече прикреплена пружина. В этой передаче усилие натяжения ведомой ветви ремня не зависит от передаваемой нагрузки, в результате чего усилие пружины будет значительным даже при минимальной передаваемой нагрузке, что вызывает преждевременный износ ремня и снижает долговечность передачи.

Известная ременная передача выполнена с закреплением на раме, покрытыми ремнем, ведущим и ведомым шкивами. А также с установленным на раме трёхплечим рычагом, выполняющим роль натяжного устройства. На первом плече рычага установлен натяжной шкив, второе плечо рычага снабжено дополнительным натяжным шкивом, а третье плечо соединено с рамой пружиной, обеспечивающей взаимодействие натяжного шкива с ведомой ветвью ремня. Трёхплечий рычаг выполнен и установлен таким образом чтобы обеспечить возможность взаимодействия дополнительного натяжного шкива с ведущей ветвью ремня и с возможностью взаимодействия

обоих шкивов с наружной поверхностью ремня, причем длина первого плеча, на котором установлен натяжной шкив, больше длины второго плеча [2].

Недостатком данной ременной передачи является то, что установленные на трёхплечем рычаге, натяжной и дополнительный натяжной шкивы натяжного устройства, жёстко соединены между собой, из-за чего в процессе работы растягивается ремень, что приводит к снижению силы натяжения ремня, вследствие чего уменьшается сцепление ремня со шкивами.

Задача, решаемая изобретением, заключается в повышении надежности ременной передачи.

Поставленная задача решается с помощью ременной передачи с закрепленными на раме, покрытыми ремнем, ведущим и ведомым шкивами. А также с установленным на раме трехплечим рычагом, выполняющим роль натяжного устройства. На первом плече рычага установлен натяжной шкив, второе плечо рычага снабжено дополнительным натяжным шкивом, а третье плечо соединено с рамой пружиной, обеспечивающей взаимодействие натяжного шкива с ведомой ветвью ремня. Трёхплечий рычаг выполнен и установлен таким образом чтобы обеспечить возможность взаимодействия дополнительного натяжного шкива с ведущей ветвью ремня и с возможностью взаимодействия обоих шкивов с наружной поверхностью ремня, причем длина первого плеча больше длины второго плеча. Первое и второе плечи трёхплечевого рычага, для регулировки угла между ними и компенсации растяжения ремня, соединяется между собой винтовой стяжкой с возможностью вращения относительно друг друга.

Винтовая стяжка способствует регулированию угла между первым и вторым плечами трёхплечевого рычага и тем самым компенсируя растяжение ремня.

На рисунке 4 показано натяжное устройство ременной передачи.

Ременная передача содержит закрепленные на раме, покрытыми ремнем 3, ведущим 1 и ведомым 2 шкивами. А также с установленным на раме трехплечим рычагом, выполняющим роль натяжного устройства. На первом плече 4 рычага установлен натяжной шкив 5, второе плечо рычага 6 снабжено дополнительным натяжным шкивом 7, а третье плечо 8 соединено с рамой пружиной 9, обеспечивающей взаимодействие натяжного шкива 5 с ведомой ветвью ремня 3. Трёхплечий рычаг выполнен и установлен таким образом чтобы обеспечить возможность взаимодействия дополнительного

натяжного шкива 7 с ведущей ветвью ремня 3 и с возможностью взаимодействия обоих шкивов с наружной поверхностью ремня 3, причем длина первого плеча 4, на котором установлен натяжной шкив 5, больше длины второго плеча 6. Первое 4 и второе 6 плечи трёхплечевого рычага, соединяется между собой винтовой стяжкой 10 с возможностью вращения относительно друг друга.

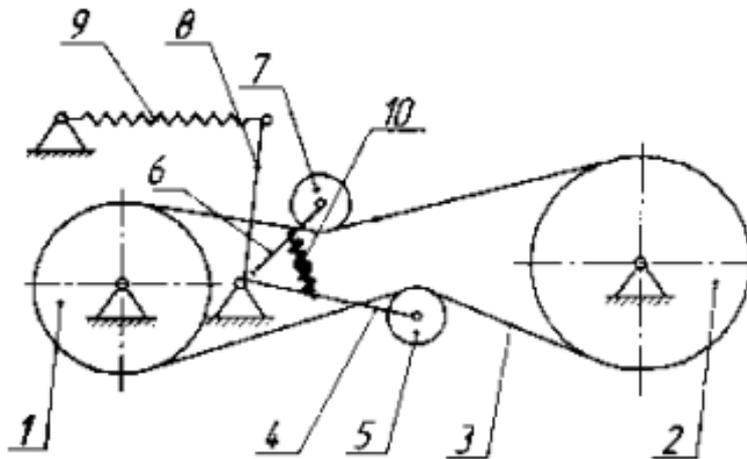


Рис.4. Натяжное устройство ременной передачи

Ременная передача работает следующим образом

При работе передачи вращение от ведущего шкива 1 передается на ведущий шкив 2, который управляется ремнем 3. При работе передачи на холостом ходу пружина 9 обеспечивает соединение ремня 3 со шкивами 1 и 2. При работе передачи под нагрузкой, как и при её увеличении, длина ведущей ветви уменьшится, дополнительный натяжной шкив 7 будет поворачивать трехплечий рычаг в сторону сжатия пружины 9, одновременно вращая натяжной шкив 5 в сторону ведущей ветви ремня 3. Поскольку длина второго плеча 6 меньше длины первого плеча 4, то степень перемещения натяжного шкива 5 в сторону ведомой ветви ремня 3 будет больше, чем степень перемещения дополнительного натяжного шкива 7 от ведущей ветви ремня 3.

Известно, что в процессе работы ремень 3 испытывает напряжения приводящие к растяжению, что также приводит к уменьшению натяжения ремня, при этом уменьшается сила сцепления ремня 3 со шкивами 1 и 2. Угол между первым 4 и вторым 6 плечами трехплечего рычага уменьшается при помощи винтовой стяжки 10, и это компенсирует растяжение ремня 3.

Литература

1. Скойбеда А.Т. и др. Детали машин и основы конструирования : учебник. – Минск: Высшая школа, 2006.

2. Ременная передача: патент 18536 С1 Респ. Беларусь, МПК Ф 16 Н7/00 / И.Н.Шило, К.В.Сашко и др. ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № а 20111002 ; заявл. 07.18.2011 ; опубл. 02.28.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 7. – С.146.

УДК 621.852

Способы контроля величины натяжения ремня в ременной передаче

Студенты гр.10305122 Шишлов Д.В. , гр 10603322 Внучко В.И

Научный руководитель – доцент Швец И.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В практике в приводах машин широко используются ременные передачи

Ременная передача (рис. 1) состоит из ведущего D_1 и ведомого D_2 шкивов и характеризуется межосевым расстоянием a

$$a = \frac{D_2 + D_1}{2}, \quad (1)$$

γ - углом наклона ремней к межосевой линии

$$\sin \gamma = \frac{D_2 - D_1}{2a}, \quad (2)$$

Для обеспечения ее работоспособности необходимо в ветвях ремня создать предварительное натяжение ремня

$$F_0 = \sigma_0 A \quad (3)$$

где A – площадь поперечного сечения ремня.