

УДК 621.01

DOI 10.21661/r-464909

*М.М. Насимова*

## АНАЛИЗ СХЕМ НАТЯЖНЫХ УСТРОЙСТВ В РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧАХ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ

*Аннотация:* в статье приведены основные параметры, определяющие как тяговую способность передачи, так и долговечность ремня, которая является величиной натяжения ремня и соответствие ее реальной нагрузке передачи. В приложении приведены характеристики ремней и их упругость: укорочение ремня при сшивке или перешивке для подтягивания; периодические перемещения.

*Ключевые слова:* величина натяжения ремня, упругость, система, эффект самонатяжения, неравномерное вращение, ведомый шкив, механизм, снабжения ролика.

*М.М. Nasimova*

## ANALYSIS OF STITCHED ARRANGEMENTS IN BELT MACHINES

*Abstract:* the article describes the main parameters that determine both the traction ability of the transmission and the life of the belt, which is the magnitude of the belt tension and its correspondence to the actual transfer load. The appendix shows the characteristics of the belts and their elasticity: shortening the belt when stitching or cross stitching for pulling; periodic movement.

*Keywords:* belt tension, elasticity, system, self-tensioning effect, uneven rotation, driven pulley, gear, roller supply.

По сравнению с другими передачами, ременная передача обладает, рядом специфических особенностей, которые определяют целесообразность ее применения. Основным параметром, определяющим как тяговую способность передачи, так и долговечность ремня, является величина натяжения ремня и соответствие ее реальной нагрузке передачи [5]. В приложении приведены характеристики ремней.

Натяжения ремня в передачах может осуществляться:

1. Натяжением за счет упругости ремня: укорочением ремня при сшивке или перешивке для подтягивания; периодическим перемещением одного вала или натяжного ролика (рис. 1 а, б).

2. С автоматическим натяжением: весом груза или качающейся системы (рис. 1 в, г, д); силой пружины (рис. 1 е); реактивным моментом, действующим на качающуюся систему.

Основным недостатком, который присуще многим типам ременных передач, приводящим к повышенным потерям на трение и понижению долговечности ремня и подшипников, является необходимость выбора натяжения ремня в соответствии с максимальной нагрузкой передачи, действующей сравнительно резко. От этого недостатка, избавлены само натяжные передачи, натяжение в которых изменяется практически от 0 или от начального натяжения, обусловленного минимальной величиной нагрузки.

Вопросы касающиеся конструктивного исполнения, выбора некоторых размеров и колебания ветвей само натяжных передач, изложены в работах [29–33]. Передачи с подвижным валом типа, показанного на схеме 1 з проектируются из расчета создания натяжения ремня, изменяющегося с изменением нагрузки. Натяжение ремней в передачах по схеме 1 к обычно принимается постоянным, хотя и они обладают свойством самонатяжения.

Установленный для клиноременных передач впервые Б.А. Прониным [34] этот эффект до настоящего времени остается до конца не объясненным. Суть эффекта самонатяжения заключается в том, что для передач с жесткой установкой шкивов рис. 1 а, б (частично для подпружиненных – рис. 1 е,) при переходе от холостого режима к нагруженной и по мере увеличения последней сумма натяжений в ветвях передачи увеличивается. Тяговая способность определяется не величиной начального натяжения истинным значением натяжения ветвей в ремнях.

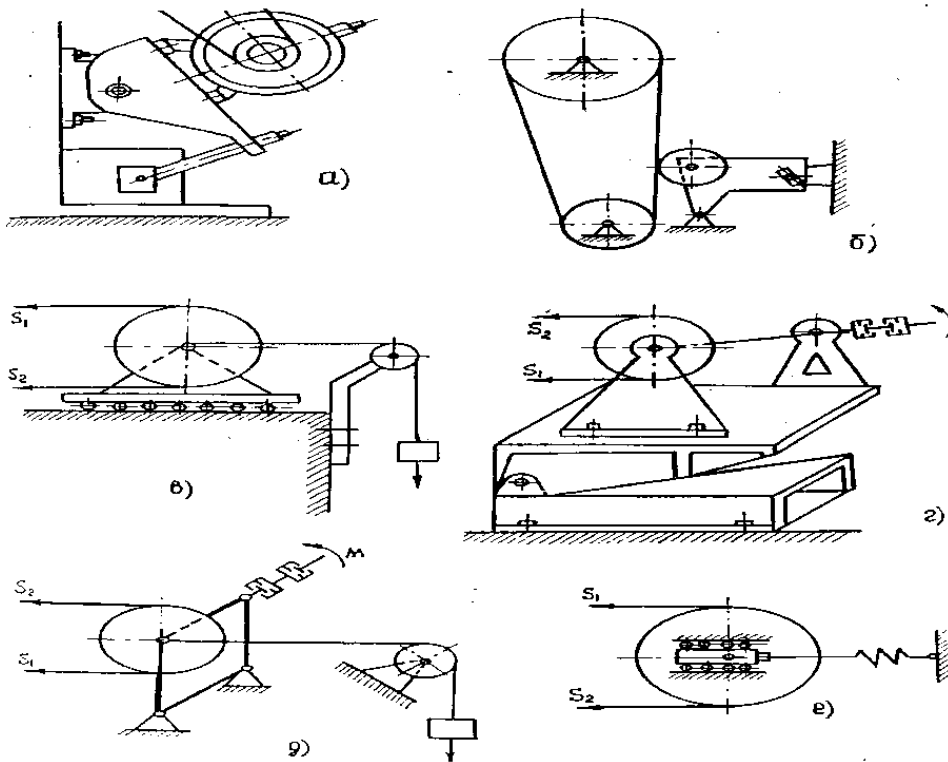


Рис. 1. Способы осуществления натяжения в ременных передачах

При этом существующие методы расчета ременных передач не учитывают этого эффекта, что, очевидно, может привести к созданию конструкций с низкими эксплуатационными показателями [5]. Наряду с рассмотренными выше способами обеспечения постоянства натяжения в последнее время находят применение ременные передачи, в которых достигается переменность натяжения с заданными амплитудой и частотой изменения натяжения, что способствует интенсификации технологических процессов. Фактически в ременных передачах за счет переменности нагрузки натяжение ремня также изменяется.

Из анализа конструкций существующих ременных передач видно, что одним из направлений усовершенствования ременных передач является обеспечение постоянства натяжения ремня [5; 28].

Для интенсификации технологических процессов, были разработаны конструкции ременных передач, с помощью которых исполнительным органам сообщается неравномерное вращение путем переменного натяжения ремня. Ременные передачи с переменным передаточным отношением применяются в качестве элемента приводов различных машин и механизмов обеспечивающих вращение

ведомого вала с переменной угловой скоростью: вибромашин, машин для обработки волокнистых и сыпучих материалов, горных и бурильных машин и т. д. Необходимость вращения ведомого вала (рабочего органа) с переменной угловой скоростью объясняется тем, что в некоторых технологических процессах это приводит к повышению эффекта работы машины [21; 38]. Исходя из этого, были разработаны и предложены новые конструкции ременных передач с переменным передаточным отношением. На рис. 2 представлена схема разработанной ременной передачи с переменным передаточным отношением, которая содержит ведущий и ведомый шкивы, охватывает их ремень и натяжной ролик для циклического изменения натяжения ремня. Натяжной ролик образован ступицей, ободом, внутренняя поверхность которого или коаксиальна, или эксцентрична наружной поверхности ступицы, и кольцевым упругим элементом, размещенным между наружной поверхностью ступицы и внутренней поверхностью обода и имеющим соответственно или переменную, или постоянную, или переменную в окружном направлении ширину, при этом на внутренней поверхности обода и на наружной поверхности ступицы выполнены выступы для взаимодействия с упругим элементом.

При работе передачи ведущий шкив 1 посредством ремня 3 сообщает вращение ведомому шкиву 2, приводя во вращение натяжной ролик 4. При этом изменяется положение обода 6 относительно ступицы 5 за счет деформации кольцевого упругого элемента 7, зависящего 5 от ширины последнего. Обод 6 натяжного ролика 4, действуя на ремень 3 разными усилиями во время вращения, производит циклическое изменение натяжения ремня 3. Поскольку передаточное отношение ременной передачи является функцией от относительного скольжения ремня, а относительное скольжение функцией от натяжения ремня, изменение натяжения ведет к изменению передаточного отношения, то есть к соответствующему изменению угловой скорости ведомого шкива 2.

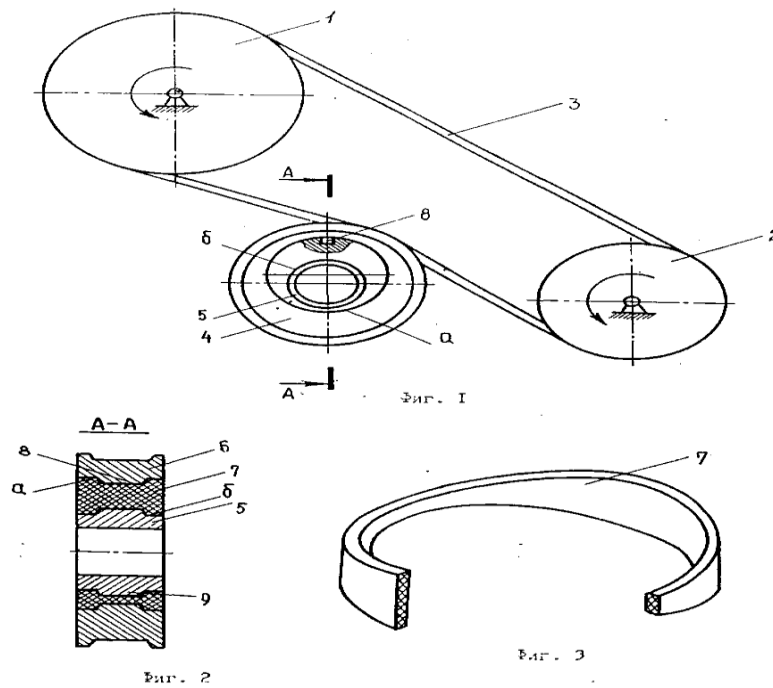


Рис. 2. Ременная передача с переменным натяжением ремня

Для повышения долговечности путем устранения перегрузок и износа ремня рекомендована ременная передача [21] (рис. 3) с механизмом свободного хода. Ременная передача содержит ведущий I и ведомый 2 валы, установленные на последних соответственно ведущий 3 и ведомый 4 шкивы, охватывающий последние ремень 5, возвратно-поступательно перемещающийся ползун 6 и два натяжных ролика 7 и 8, установленных на ползуне 6 с возможностью вращения для взаимодействия с ветвями 9 и 10 ремня 5, один 8 из которых подпружинен к ползуну 6. Ременная передача снабжена механизмом свободного хода (МСХ) 11, установленным на ведомом валу 2. Ведомый шкив 4 установлен на наружной обойме 12 механизма свободного хода II. Подпружиненный к ползуну 6 ролик 8 взаимодействует с ведущей ветвью 9. Ременная передача работает следующим образом.

При взаимодействии натяжного ролика 8, при перемещении ползуна 6 вверх, с ведущей ветвью 9 ведомый шкив 4 с наружной обоймой 12 вращается по часовой стрелке, передавая вращение ведомому валу 2 с помощью заклиненных роликов. При взаимодействии натяжного ролика 7 с ведомой ветвью 10, при перемещении ползуна 6 вниз, ведомый шкив 4 с наружной обоймой 12 вращается

против часовой стрелки, а ролики освобождаются и вращение ведомого вала 2 замедляется до совершения ползуном 6 перемещения вверх.

Снабжение ременной передачи механизмом свободного хода и возвратно-поступательно перемещающимся ползуном с двумя роликами позволяет, не изменяя натяжения ремня, изменять угловую скорость ведомого вала, что повышает долговечность ремня путем устранения перегрузок и износа ее.

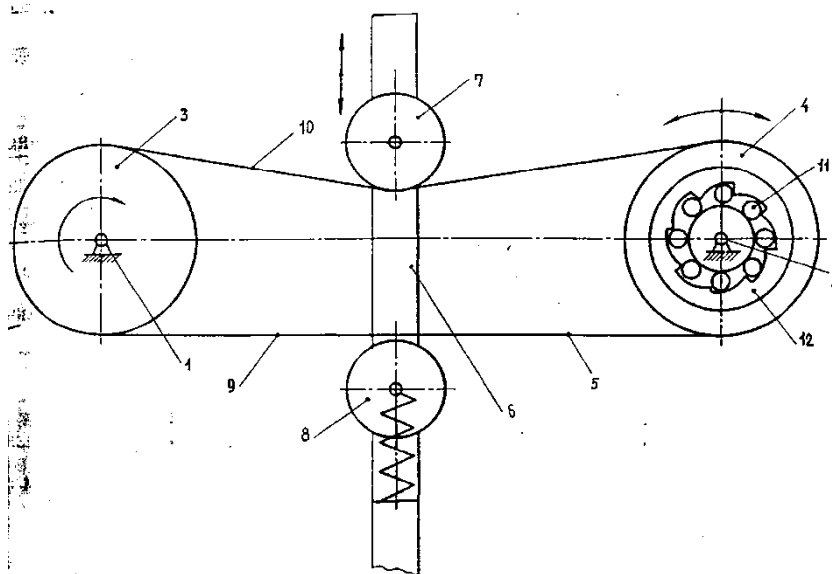


Рис. 3. Ременная передача с механизмом свободного хода (МСХ)

### *Список литературы*

1. Андреев А.В. Передача трением [Текст] / А.В. Андреев – М.: Машиностроение. – 1979. – 175 с.
2. Воробьев И.И. Ременные передачи [Текст] / И.И. Воробьев – М.: Машиностроение, 1979. – 168 с.
3. Ретмер Ф. Детали машин (перевод с немецкого) [Текст] / Ф. Ретмер; Госмаш-издат, 1933. – С. 632–646.
4. Мирхамидов Д.Х. Разработка и обоснование параметров механизма рабочих органов очистителя хлопка-сырца ЧХ-3М2 [Текст]: Дис. ... канд. техн. наук: 05.02.18 / Д.Х. Мирхамидов. – Тбилиси, 1988. – 151 с.
5. Мухитов Н.Н. Разработка и обоснование рабочих параметров ременной передачи с механизмом переменного натяжения ремня [Текст]: Дис. ... канд. техн. наук: 05.02.18 / Н.Н. Мухитов. – Ташкент, 1993. – 132 с.

**Насимова Манижа Муминходжаевна** – преподаватель кафедры дизайна и архитектуры Политехнического института Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими, Республика Таджикистан, Худжанд.

**Nasimova Manizha Muminkhodzhaevna** – lecturer in Design and Architecture at Polytechnic Institute of Tajik Technical University named after academician M. Osimi, Republic of Tajikistan, Khujand.

---