

Собираем смоделированные детали. Полученная сборка косозубой цилиндрической передачи представлена на рисунке 13.

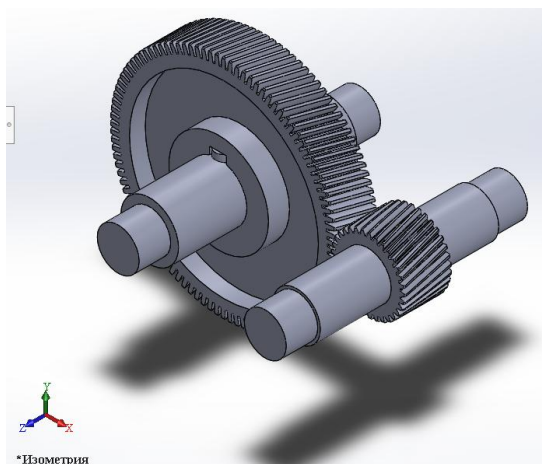


Рис. 13. Сборка косозубой цилиндрической передачи

Литература

1. Скойбеда А.Т. и др. Детали машин и основы конструирования : учебник. – Минск: Высшая школа, 2006.
2. Швец И.В. Разработка сборочного чертежа цилиндрического редуктора : пособие для студентов машиностроительных и энергетических специальностей / И.В.Швец. – Минск: БНТУ, 2023. – 44с.

УДК 621.

Способы регулировки и контроля натяжения ремней в ременной передаче

Студент гр. 10305122 Карпович И.М.

Научный руководитель – доцент Швец И.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Важным фактором для нормальной работы ременной передачи и достижения требуемой долговечности ремней является правильное натяжение ремней. Слишком малое натяжение вызывает чрезмерное скольжение ремней на ременном шкиве, слишком большое - сокращение срока эксплуатации ремня, а также ускоренный износ подшипников в приводной или в ведомой машине.

Необходимое натяжение ремня обеспечивают натяжные устройства, которые позволяют регулировать межосевое расстояние ременной передачи в целях компенсации как вытяжки ремней в процессе их эксплуатации, так и отклонения длины клиновых, поликлиновых и зубчатых ремней, а также легкости одевания новых ремней.

Натяжение ремня может быть создано за счет сил упругости ремня укорочением его при сшивании, передвижением одного из валов или же перемещением нажимного ролика; массой качающейся системы, грузом или силой пружины, действующих на качающуюся систему или натяжной ролик; за счет реактивного момента, действующего на статор двигателя или на подвесной редуктор.

Самый простой способ основан на предварительном упругом растяжении ремня. При этом способе натяжение устанавливается по наибольшей нагрузке с запасом на вытяжку ремня, что сокращает ресурс ремня (наименее надежный способ). Величину натяжения при таком способе трудно контролировать. Как правило, натяжение оказывается больше необходимого.

Для натяжения ремней передачи путем перемещения электродвигателя применяется натяжное устройство (рис.1), состоящее из двух плит: неподвижной и подвижной.

Неподвижная плита крепится к раме, а к подвижной плите крепится электродвигатель. Электродвигатель крепят к подвижной плите винтами (болтами) 1. В ней выполнены удлиненные пазы, а в неподвижной плите резьбовые отверстия для крепежных винтов (болтов) 2. Перемещение подвижной плиты относительно неподвижной производят толкающими винтами (болтами) 3. После того как отрегулировано натяжение ременной передачи, винты 2 затягивают. Под все винты (болты), в целях предотвращения их произвольного отвинчивания, рекомендуется подкладывать пружинные шайбы.

В передаче, где натяжение ремня путем изменения расстояния между ведущей машиной и ведомой машиной невозможно для натяжения ремня, применяют натяжной ролик. Также колебания длинной ветви ремня с малым натяжением или короткой ветви ремня при резких изменениях нагрузки требуют использования натяжного ролика. Однако применение натяжных роликов увеличивает частоту перегибов ремня, а также вводит добавочное изгибающее напряжение, что сокращает срок службы ремня.

После того как отрегулировано натяжение ременной передачи, винты 2 затягивают. Под все винты (болты), в целях предотвращения их произвольного отвинчивания, рекомендуется подкладывать пружинные шайбы.

В передаче, где натяжение ремня путем изменения расстояния между ведущей машиной и ведомой машиной невозможно для натяжения ремня, применяют натяжной ролик. Также колебания длинной ветви ремня с малым натяжением или короткой ветви ремня при резких изменениях нагрузки требуют использования натяжного ролика. Однако применение натяжных роликов увеличивает частоту перегибов ремня, а также вводит добавочное изгибающее напряжение, что сокращает срок службы ремня.

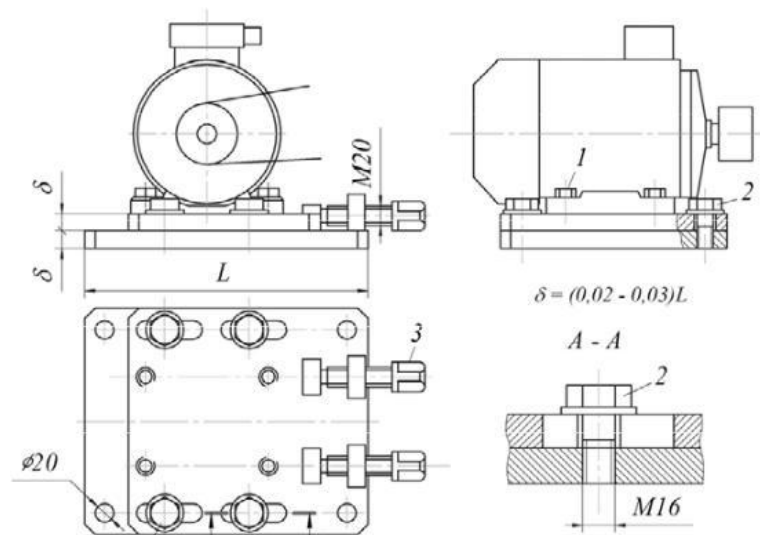


Рис. 1. Натяжное устройство с подвижной плитой

Натяжные ролики могут помещаться как внутри, так и снаружи ремня (рис. 2).



Рис. 2. Натяжение ременных передач: левый вариант – при помощи внутреннего натяжного ролика; правый вариант – при помощи наружного натяжного ролика

Натяжные ролики, помещенные на внешней стороне ремня, вызывают прогиб ремня в сторону противоположную, чем во время нормальной работы, что значительно снижает срок службы ремня. Поэтому рекомендуется применять натяжные ролики внутри ремня.

Внутренние натяжные ролики должны иметь канавки, размер которых такой же, как у рабочих шкивов. Для нормально профильных и соединенных ремней допускаются плоские внутренние ролики. Диаметр внутреннего ролика должен быть больше или равен минимальному диаметру, предлагаемому для данного сечения ремня. Внутренний ролик уменьшает угол охвата, поэтому следует поместить его как можно ближе к большему шкиву.

Наружные натяжные ролики обязательно должны быть плоские и с диаметром, больше или равным 1,5 минимального диаметра, который рекомендован для данного сечения ремня. Наружный ролик увеличивает угол охвата, поэтому следует помещать его как можно ближе к малому шкиву.

Как внутренние, так и наружные натяжные ролики должны помещаться на ведомой ветви ремня, это исключает изменение направления вращения передачи. При расположении ролика на ведущей ветви резко возрастает нагрузка на него и его опорные элементы.

На Рисунке 3 показаны способы автоматического натяжения ремня за счет массы двигателя и пружины (рис. 3а) и за счет натяжения пружины (рис. 3б).

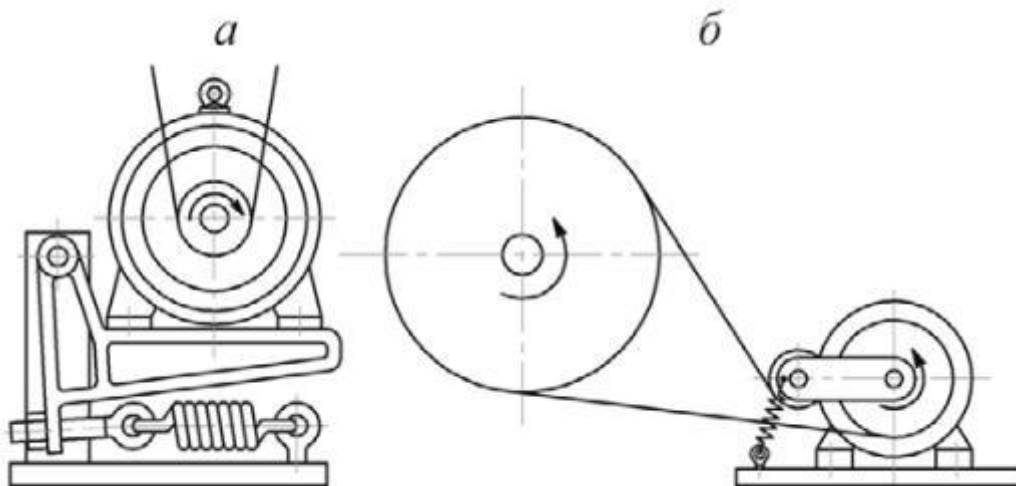


Рис. 3. Способы автоматического натяжения ремня с использованием массы качающегося двигателя и пружины

При этих способах натяжение также устанавливается по наибольшей нагрузке, и оно постоянно. Так как на практике большинство передач работает с переменным режимом нагрузки, то ремни с постоянным предварительным натяжением оказываются натянутыми больше, чем необходимо для передачи полезной нагрузки, что отрицательно сказывается на долговечности ремня.

При третьем способе (рис. 4) натяжение меняется с изменением нагрузки, и срок службы ремня наибольший. Автоматическое натяжение можно применять только для нереверсивных передач, т.е. передач, работающих в одном направлении вращения.

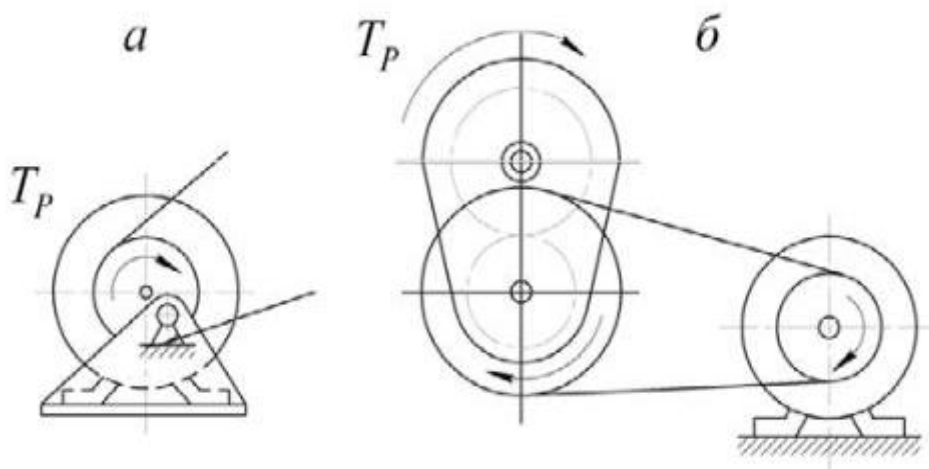


Рис. 4. Способы автоматического натяжения ремня за счет реактивного момента: на корпусе электродвигателя (а); на корпусе редуктора (б)

Из-за нагрузки, износа, воздействия окружающей среды длина ремня может меняться, в то время как расстояние между шкивами остается неизменным. Таким образом, изменение длины ремня влияет на усилие натяжения, следовательно, на эффективность работы привода и срок службы ремня. Точное следование расчетным значениям предварительного натяжения обеспечивает передачу мощности и достижение максимального срока службы ремня. По этой причине натяжение ремня следует регулярно контролировать и при необходимости регулировать. В технической документации обычно содержатся рекомендации по частоте проверок, но из-за конкретных условий эксплуатации они могут меняться.

Для простого определения натяжения ремня можно механически измерить прогиб ремня при приложенном усилии в неподвижном состоянии

или дистанционно измерить частоту вибрации ремня оптическим или акустическим методом. Важные технические характеристики, которые также следует учитывать при выборе измерителей натяжения ремней, включают измерение силы натяжения в определенном диапазоне измерения. Диапазон натяжения - это минимальное и максимальное значения натяжения, которые возможно измерять в Нм или кгс данным прибором.

Механический измеритель натяжения ремня позволяет оценить, какое усилие требуется для прогиба ветви ремня из предварительно натянутого положения на определенную величину или насколько ремень может быть сдвинут при приложении определенного усилия. Оптические приборы для измерения натяжения ремня регистрируют собственную частоту ремня, с помощью импульсов отраженного света. Акустические приборы для измерения натяжения ремня регистрируют звуковые вибрации ремня при помощи акустического приемника. Зафиксированная прибором частота используется как при оптических, так и при акустических измерениях для сравнения с эталонными частотами правильно натянутого ремня. Если известна длина измеряемой ветви и масса ремня, также можно рассчитать усилие натяжения ремня. Для этой цели многие модели электронных измерителей натяжения ремня предлагают возможность расчета по длине и массе ремня.

Для механических измерений требуется произвести контактный замер в определенном месте ремня для точности измерения, при этом ремень должен быть неподвижным. Оптические и акустические измерения проводятся бесконтактно, но измерительный датчик должен располагаться близко к ремню, однако при таком методе измерения частоты не имеет значения, в какой точке ремня производить замер.

Литература

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

УДК 621.852

Исследование несущей способности плоскоременной передачи

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

Научный руководитель – доцент Сашко К.В.

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь