

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УДЛИНЕНИЯ ЦЕПИ ПРИ ИЗНОСЕ ЕЁ ШАРНИРОВ

В статье представлено описание конструкций приспособлений для измерения удлинения цепей при их эксплуатации. Показана необходимость этих замеров как при исследованиях цепных передач в условиях лаборатории, так и при их эксплуатации в различных промышленных установках (машинах).

В сельхозмашинах применяются, в основном, цепные передачи открытого типа с приводными втулочными и роликовыми цепями по ГОСТ 13568-75. Такие передачи [1, 2, 3] работают при периодической смазке в среде запылённого воздуха с повышенным износом. Так как звёздочки долговечнее работающих с ними цепей, то основным критерием работоспособности передач является износостойкость приводных цепей. У этих передач приводная цепь выходит из строя, как правило, вследствие того, что в процессе работы идёт непрерывный износ в её шарнирах. При увеличении шага на 1,5...3%, по сравнению с номинальным значением, цепь выбраковывают, так как при этом появляется опасность нарушения зацепления и схода её со звёздочки или резкое ухудшение динамических параметров передачи.

Известно [4], что износ цепи приводит к уменьшению натяжения холостой ветви цепной передачи, в процессе её работы. Это может привести к сходу цепи со звёздочки и к потере работоспособности передачи в целом. Поэтому необходимо следить за процессом её удлинения, и своевременно регулировать натяжение холостой ветви, а изношенные цепи заменять.

На рисунке 1 представлена одна из схем измерения длины отрезка цепи, применяемая в промышленности. Рассмотрим процесс измерения, опирающийся на эту схему.

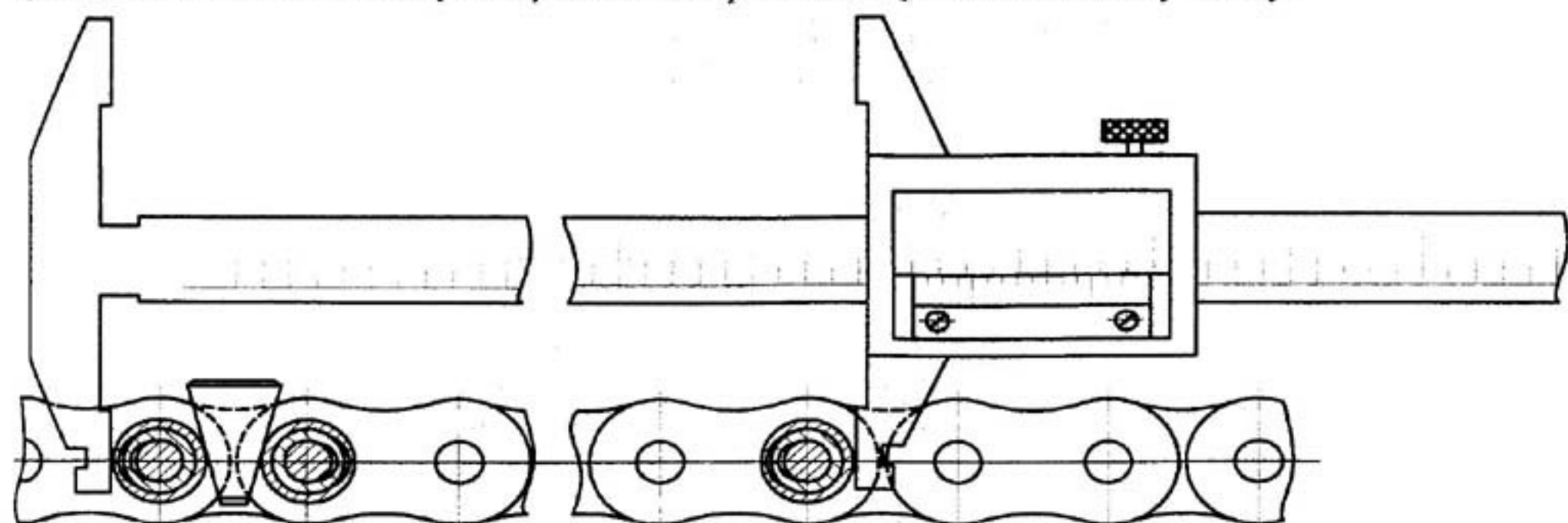
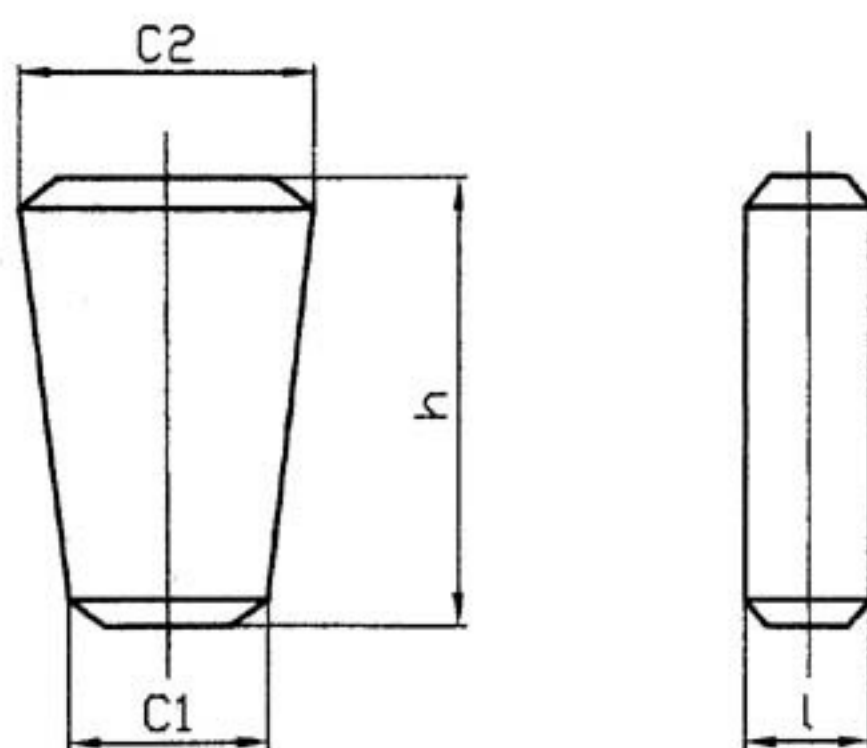


Рис. 1. Схема измерения длины контрольного отрезка цепи

Величина шага изношенной цепи для внутренних и наружных звеньев неодинакова [2,3,5], поэтому средний шаг цепи необходимо определять на отрезке, содержащем четное число звеньев (не менее 10). Для этого необходимо цепь растянуть силой $P_{изм}$, равной 1% от разрушающей нагрузки Q_p , и произвести замеры. При измерении отрезка цепей, с шагом, не превышающим 38,1 мм, также необходимо учитывать зазор, имеющийся между крайними роликами и втулками. Для этого крайние ролики измеряемого участка цепи должны быть смещены в одну сторону при помощи клина (рис. 1, табл. 1) и подвижной губки штангенциркуля.

Таблица 1

Размеры клиньев для измерения шага цепи



Обозначение цепи по ГОСТ 13568-75	Размер клина, мм			
	C ₁	C ₂	l	h
ПР-12,7-900-2	4	9	3	12
ПР-12,7-1820-2 ПР-15,875-2270-2 2ПР-15,875-4540	4	9	6	23
ПР-19,05-3180 2ПР-19,05-7200 ПР-25,4-5670 2ПР-25,4-11340	7	16	11	38

Ввиду того, что рассмотренный способ измерения имеет ряд недостатков: неудобство и ограниченность в использовании, неточность измерения, целесообразно применение более точных, удобных и надёжных приспособлений. В связи с этим нами предлагаются другие приспособления.

Приспособление с винтовым нагружением (рис. 2) состоит из основания, закрепляющей, нагружающей и измерительной частей.

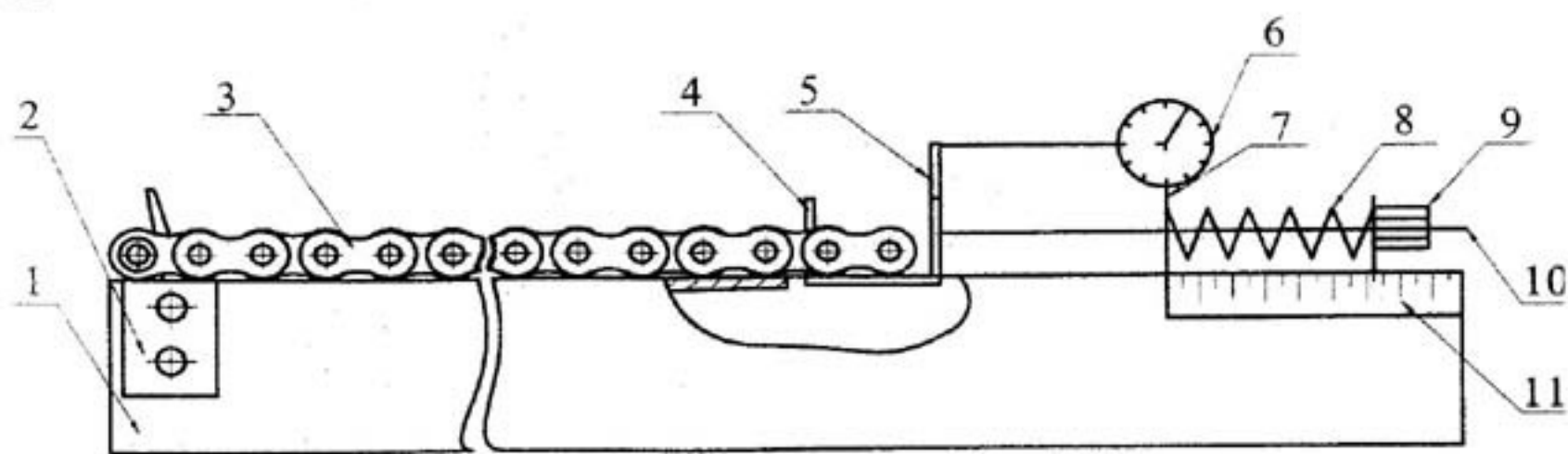


Рис. 2. Схема приспособления для измерения удлинения цепи с винтовым нагружением

Основание 1 приспособления изготовлено из отрезка трубы прямоугольного сечения, что обеспечивает достаточную жёсткость и не утяжеляет приспособление. На одном конце основания 1 неподвижно закрепляется захват 2 для цепи. Он состоит из П-образной скобы с упором, расположенным под углом к вертикали, служащий для того, чтобы цепь не соскочила во время нагружения. Скоба крепится к основанию при помощи двух шпилек, которые проходят в её нижней части, и четырёх болтов, расположенных в верхней части. Это обеспечивает надёжное крепление скобы к основанию.

Нагружающая часть состоит из подвижного захвата 4, упора 7, цилиндрической пружины 8, гайки 9 и шпильки 10. Подвижный захват 4 выполнен в виде перевернутой буквы П. Его толщина выбирается в зависимости от параметров цепи измеряемого отрезка. В передней части подвижного захвата 4, с внутренней стороны, имеется выемка с радиусом, немногим более радиуса ролика. Это также препятствует соскакиванию цепи с захвата во время нагружения. Он соединяется со шпилькой 10 при помощи гайки, навёртываемой на неё с внутренней стороны подвижного захвата 4. Нижняя сторона захвата выполнена в виде направляющего ребра, которое перемещается по пазу, выполненному в основании 1. Это позволяет устранить перекосы при нагружении. Так же на задней стороне подвижного захвата 4 находится прямоугольная пластина 5, в которую при измерении цепи упирается подвижная часть измерителя 6, а его неподвижная часть жёстко закрепляется от смещения при помощи двух Z-образных фиксаторов. Они крепятся на упоре 7 при помощи четырёх винтов.

Измерение удлинения цепи этим устройством включает несколько этапов: закрепление измеряемого отрезка, нагружение цепи и измерение удлинения. Порядок измерения следующий. Контрольный отрезок цепи 3 закрепляют на неподвижном упоре 2 и подвижном захвате 4. Нагружают цепь усилием $P_{изм}$ равным 1% от разрушающей нагрузки Q_p , путём вращения гайки 9, сжимающей пружину 8. Величину нагружения определяют по оттарированной шкале 11, закреплённой на основании 1. Упругая сила пружины 8, натягивая шпильку 10, перемещает её вправо и одновременно увлекает за собой подвижный захват 4, который тянет цепь 3 и, тем самым, создаёт необходимое усилие. По мере продвижения подвижного захвата 4 вправо, пластина 5 давит на подвижную часть измерителя 6, который показывает удлинение цепи.

Измерение удлинения цепи так же можно производить приспособлением, у которого нагружающая часть расположена внутри основания (рис. 3). Это даёт возможность производить замеры с достаточной лёгкостью. Оно состоит из основания, закрепляющей, нагружающей и измерительной частей.

Его основание 13 изготовлено из отрезка трубы квадратного сечения, на одном конце которого неподвижно крепится захват 1 для цепи. Он состоит из пластины с упором, расположенным под углом к вертикали. Пластина крепится к основанию при помощи четырёх болтов.

Нагружающая часть состоит из подвижного захвата 4, цилиндрической пружины 3, ходового винта 6, упорного шарикоподшипника 5, направляющих 7 и гайки 12. Подвижный захват 4 представляет собой металлический зуб, который перемещается по пазу в основании 13. Зуб неподвижно

крепится на ползуне 9. Упорный подшипник 5 способствует уменьшению трения винта о торец основания. На другом конце винта расположена подвижная бронзовая гайка 12.

Порядок измерения удлинения следующий. Измеряемую цепь 2 закрепляют на неподвижном 1 и подвижном 4 захватах. Затем её растягивают необходимым усилием путём вращения ходового винта 6. По мере вращения ходового винта, гайка 12 навёртывается на него и, перемещаясь по резьбе, сжимает цилиндрическую пружину 3. Под её действием ползун 9 перемещается по направляющим 7 вправо и, расположенный на нём подвижный захват 4, натягивает цепь 2. Усилие определяют по подвижной шкале 10, нанесённой на ползуне 9, при помощи стрелки 11, закреплённой на гайке 12. Ползун 9, перемещаясь вправо, одновременно давит на подвижную часть измерителя 8, который фиксирует удлинение цепи.

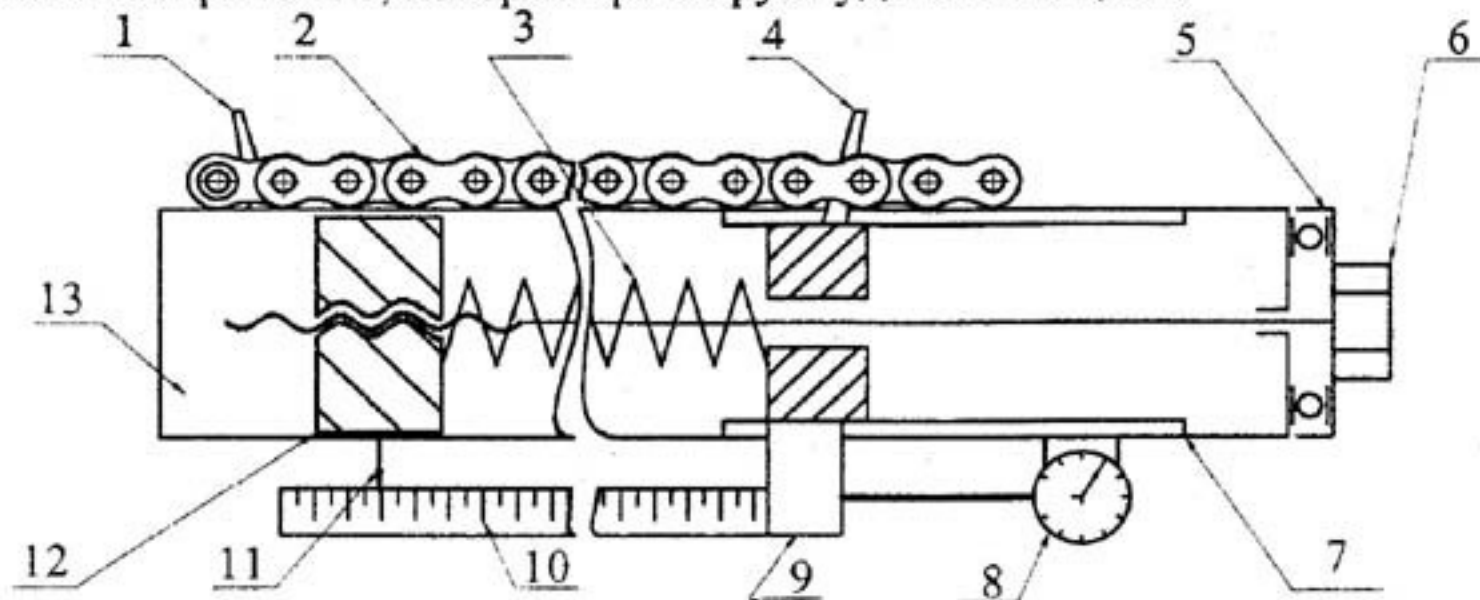


Рис. 3. Схема приспособления для измерения удлинения цепи с нагружающей частью внутри основания

Предложенные приспособления обладают более высокой точностью, надёжностью, более удобны в использовании, что оправдывает их применение, как в полевых, так и в лабораторных условиях.

Использование данных приспособлений позволяет своевременно определять предельные параметры цепей, при которых идёт их выбраковка.

Литература:

1. Воробьёв Н. В. Цепные передачи / Н. В. Воробьёв – М.: Машиностроение, 1968.–256 с.
2. Метильков С. А. Износостойкость и показатели надёжности цепных передач сельхозмашин / С. А. Метильков // Тракторы и сельхозмашины. – 1985. - №1 – с 28-30.
3. Ивашков И. И. Пластинчатые цепи. Конструирование и расчёт. – Тр. ВНИИПТМАШ, М.: Машгиз, 1960.–264 с.
4. Семёнов В. С. Исследование настройки двухзвёздочных роликовых цепных передач. Автореферат. Канд. дис. – Краснодар, 1981.– 26 с.
5. Готовцев А. А. Проектирование цепных передач / А. А. Готовцев, И. П. Котенок – М.: Машиностроение, 1982.–328 с.