

УДК 629.1.032.1

ВОДЧЕНКО О.П., НТУ «ХПІ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВИСАЮЩЕГО УЧАСТКА ЦЕПНОГО (ГУСЕНИЧНОГО) ОБВОДА

Створений стенд для дослідження однієї провисаючої ділянки ланцюга, при малих грошових витратах, дозволяє вимірювати характерні параметри ланцюга: зусилля розтягування, втрати в шарнірах, стріли провисання. Об'єкти дослідження: ланцюговий привід, гусениця шириною до 600 мм.

Введение. Цепные передачи, в том числе гусеничные цепи, испытывают для оценки их прочностных свойств, потерь в элементах цепи [1]. Для этого используют натурные испытания всего объекта с установленной цепью. Испытания всего объекта с цепным приводом [2] требует больших денежных расходов и сложных приемов выделения необходимых параметров, относящихся непосредственно к цепному (гусеничному) обводу.

Анализ последних достижений и публикаций. Провисающий участок цепного обвода является характерным элементом всего обвода. Созданный стенд [3] для исследования одного провисающего участка цепного обвода, при малых денежных затратах, позволяет проводить измерения характерных параметров цепи, однако он не раскрывает всех возможностей исследований гусеничной цепи.

Цель и постановка задачи. Целью данной статьи является выявление возможных свойств гусеницы с помощью исследовательского стенда [3]. Также выявляется комплекс действий, определяющий получение точных результатов.

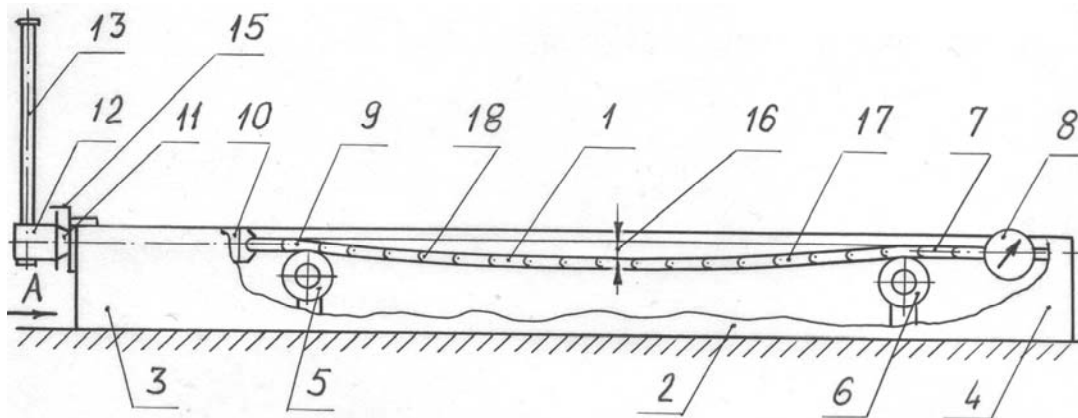


Рисунок 1 – Схема стенда для исследования провисающего участка гусеницы

Возможности стенда. На первом этапе стенд [3] использовался как устройство для определения потерь в шарнирах мелкозвенчатой гусеницы транспортера.

Процесс исследования провисающего участка гусеницы поясняется чертежами, где на рис. 1 показан схематически общий вид устройства, на рис. 2 - вид на натяжной винт и шкалу отсчёта его поворота, на рис. 3 - схема записи потерь на трение в шарнирах гусеницы, на рис. 4 – фото стенда со стороны.

Устройство для определения потерь в участке гусенице I содержит раму 2 с натяжным 3 и удерживающим 4 упорами. Участок гусеницы I провисает между поддерживающими роликами 5 и 6, закреплённый одним концом 7 через динамометр 8 на удерживающем упоре 4 рамы 2, а вторым концом 9 присоединяется к поворотной головке 10 натяжного винта II, укрепленного в натяжном упоре 3. На внешней головке 12 натяжного винта II подвижно укреплена рукоятка 13 его поворота и измерительный диск 14 со шкалой в градусах. Сверху натяжного упора 3 закреплена стрелка 15 отсчёта углов поворота натяжного винта II.

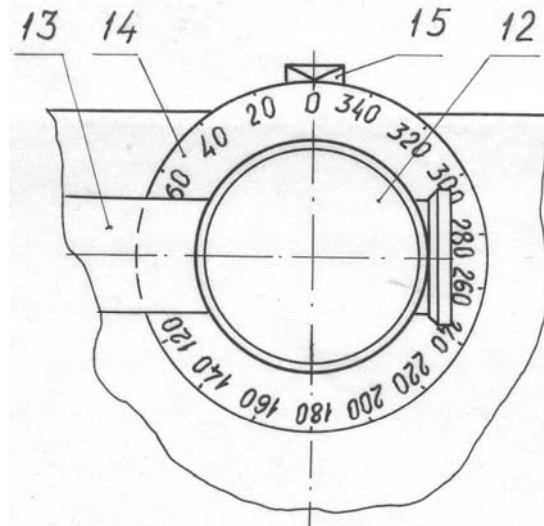


Рисунок 2 – Вид по стрелке А (см. рис. 1)

Результаты первого этапа измерений на стенде показаны на рис. 3.

Функционирует устройство следующим образом.

Нижняя часть рамы 2 (рис. 1) крепится к опорной плите наклонными растяжками (на рисунках не показаны).

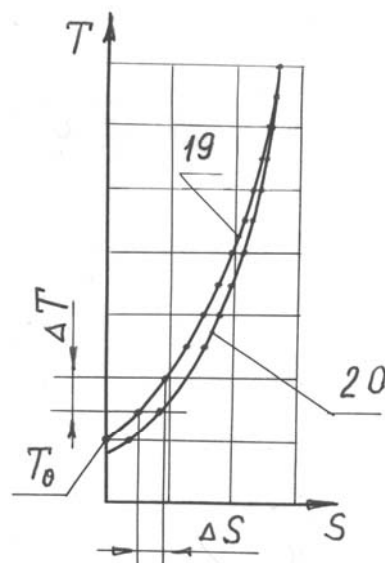


Рисунок 3 – График потерь в шарнирах участка гусеницы.

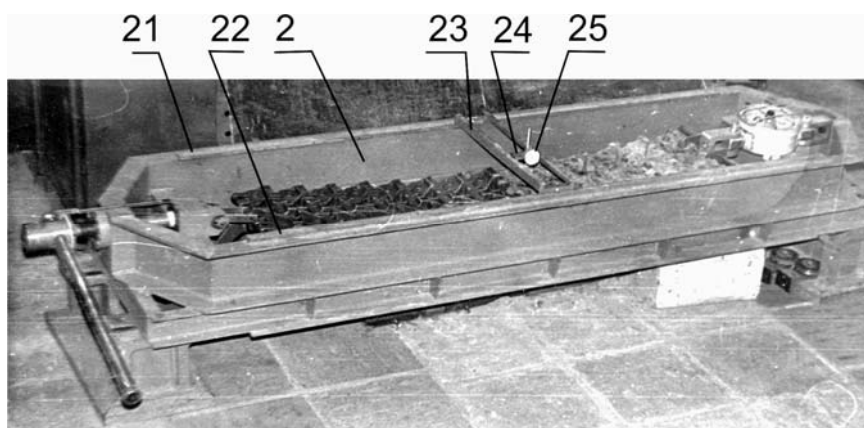


Рисунок 4 – Вид со стороны на стенд для исследования провисающего участка гусеницы

Высокую точность измерений участка гусеницы обеспечивают базовые направляющие 21 и 22 приваренные к раме 2 стенда (см. рис. 4). Верхние поверхности направляющих 21 и 22 прошабрены так, что образуют базовую горизонтальную измерительную плоскость. Измерительный мост 23 перемещается вдоль направляющих 21 и 22, скользя прошабренными горизонтальными поверхностями своих лыж (на рисунках не показаны). Наружные боковые поверхности лыж моста 23 скользят вдоль боковых поверхностей направляющих 21 и 22. Каретка 24 передвигается вдоль измерительного моста 23, тем самым она перемещается поперек рамы 2 стенда. После выбора положения каретки 24 относительно исследуемого участка 1 гусеницы, каретка 24 фиксируется на измерительном мосту 23. Микрометр 25 закрепляется на каретке 24 с возможностью вертикального позиционирования.

После закрепления участка гусеницы I между динамометром 8 и натяжным винтом II, проводят пошаговое увеличение натяжения участка гусеницы I. Для этого фиксируют усилия T_0 динамометра 8 на ординате T графика (см. рис. 3), при положении "0°" на измерительном диске 14 (см. рис. 2).

Далее, поворачивая рукоятку 13 по часовой стрелке, натягивают участок гусеницы I до тех пор, пока на динамометре 8 усилие T не увеличится на ΔT , тем самым определяют усилие натяжения участка гусеницы I.

При этом отсчитывают целое число оборотов винта II устройства, натягивающего участок гусеницы I и угол поворота этого винта II. Умножают полученные градусы на соответствующее повороту на 1° перемещение винта II, тем самым определяют перемещение ΔS (в мм) конца 9 участка гусеницы I на первом шаге. Таким образом, получают одну точку на графике (см. рис. 3).

Шаговое увеличение усилия T натяжения участка гусеницы I приводит к уменьшению стрелы провисания участка гусеницы I, а следовательно к малым поворотам соседних звеньев 17 участка гусеницы I в их шарнирах 18, при растягивающей их нагрузке T.

Аналогичным образом проводятся следующие пошаговые увеличения натяжения T участка гусеницы I. Ряд полученных точек образует первую кривую 19 графика на рис. 3.

После достижения заданного значения T проводят пошаговые ослабления натяжения участка гусеницы I. Для этого поворачивают винт II против часовой стрелки и по показаниям динамометра 8 определяют усилие T натяжения участка гусеницы I на каждом шаге, а по показаниям угла поворота винта II и пересчёте его на линейные

перемещения определяют обратное перемещение конца 9 участка гусеницы I на каждом шаге, благодаря чему получают точки второй кривой 20 графика на рис. 3.

Получая на графике кривые 19 и 20, строят петлю гистерезиса, площадь которой характеризует потери на трение в шарнирах гусеницы.

Устройство позволяет оценивать потери в шарнирах опытных гусениц, когда необходимо выбрать из многих вариантов гусениц ту, в которой потери на трение в шарнирах наименьшие.



Рисунок 5 – Микроавтобус Toyota с гусеничными треугольными блоками вместо колес [4].

Ширина испытываемых гусениц и цепных приводов [1] до 60 см.

Выводы

На стенде можно исследовать широкую гамму гусениц для: рисоуборочного комбайна, камнедробилки, асфальтоукладчика, тракторов различного класса, транспортеров, вездеходов [5], амфибий.

Исследовательский стенд имеет возможности модернизации для расширения его исследовательских параметров, включая цепные приводы.

Список литературы: 1. *Детали машин*. Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1989.-496 с.; 2. *Платонов В.Ф., Белоусова А.Ф., Олейников Н.Г., и др.* Гусеничные транспортеры-тягачи. Машиностроение М. 1978, 350 с., 3. *Аврамов В.П., Водченко О.П.* Устройство для определения потерь в гусенице транспортного средства. Заявка 3633121/27-11 от 24.06.83, Авторское свидетельство СССР 1506325 Бюл. №33 от 07.09.89., 4. *Toyota-haice-van-caterpillar-tracks_(integrityexports_com)*.

08.04.11