

2. Миклуш, В.П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе: учебное пособие / В.П. Миклуш, А.С. Сайганов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014г. – 607с.

3. Ребеин, Ю.И. Управление качеством :учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004г. – 174с.

4. Протасова, Л.Г. Управление качеством в сфере услуг: монография / Л.Г.Протасова, О.В. Плиска. – М-во образования и науки РФ, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург, 2010г. – 176с.

5. Соломкин, А.П. Повышение эффективности технического сервиса сельскохозяйственной техники в Западной Сибири/ А.П. Соломкин, О.В. Мяло, С.П. Прокопов // Вестник ВСГУТУ, 2015г., № 2. – С. 53–59.

УДК 621.85.055

## ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИВОДНЫХ ЦЕПЕЙ

*Студенты – Лешкевич В.К., 21 мо, 4 курс, ФТС;  
Альшевский А.Д., 10 мс, 2 курс, ИТФ*

*Научный  
руководитель – Сергеев К.Л., ст. преподаватель  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** В статье представлено описание конструкции приспособления для измерения удлинения цепей при их эксплуатации. Показана методика расчета работоспособности цепной передачи по сроку службы.

**Ключевые слова:** цепная передача, втулочные и роликовые цепи, усталостные разрушения, износостойкость шарниров, срок службы.

Цепная передача – это механизм для передачи энергии между параллельными валами с помощью бесконечной цепи и звездочек, который нашел широкое применение в приводах различных машин (грузоподъемное и транспортирующее оборудование, сельскохозяйственная и строительно-дорожная техника, станки, буровое оборудование и др.). В сельскохозяйственной технике, в основном, применяются цепные передачи с приводными втулочными и роликовыми цепями по ГОСТ 13568-97. Такие передачи [1] работают при периодической смазке в среде запыленного воздуха с повышенным износом. Так как звездочки долговечнее работающих с ними цепей, то износостойкость шарниров является основным критерием

работоспособности и расчета цепных передач. Различные аспекты вопроса повышения износостойкости цепей и звездочек как основных элементов цепных передач рассмотрены в работах ряда известных зарубежных и отечественных исследователей [2-5]. При анализе данных источников был сделан вывод о том, что износ шарниров приводит к удлинению цепи и нарушению ее зацепления со звездочками. При увеличении шага  $t$  цепи на 1,5...3 % по сравнению с номинальным значением, цепь выбраковывается, так как появляется опасность нарушения зацепления и в дальнейшем схода ее со звездочки. Кроме того, в быстроходных тяжело нагруженных роликовых цепях, работающих в закрытых пространствах и с хорошим смазыванием, в пластинах звеньев возникают усталостные разрушения. В соответствии с этим следует, что срок службы передачи зависит от износостойкости шарниров, работа которых и ограничивает долговечность цепи. Поэтому необходимо следить за процессом удлинения и проводить регулировку натяжения, а изношенную цепь следует заменить на новую.

Срок службы цепи определяется, прежде всего, удельным давлением в шарнирах  $p$ , зависит от межосевого расстояния  $a$ , числа зубьев малой звездочки  $z_1$ , условий смазки и защиты от внешних факторов, износостойкости материала шарнира и допускаемого износа цепи  $[\Delta J]$ .

Срок службы  $L_h$  приводной цепи можно рассчитывать по формуле [2]:

$$L_h = \Pi \frac{[\Delta J] K_c \sqrt{z_1}}{K_j p} \sqrt[3]{\frac{u a_t}{V_{ц}}}, \text{ ч}, \quad (1)$$

где  $\Pi$  – приведенный коэффициент для цепных передач;

$[\Delta J]$  – допускаемый износ цепи в % (при числе зубьев большой звездочки менее 30 принимают равным 5 %, при числе зубьев большой звездочки более 30 принимают равным 3 %);

$K_c$  – коэффициент смазки;

$K_j$  – коэффициент ударности;

$a_t$  – межосевое расстояние, выраженное в шагах;

$V_{ц}$  – скорость цепи, м/с;

$u$  – передаточное число;

$z_1$  – число зубьев малой звездочки;

$p$  – давление в шарнирах цепи, МПа.

Срок службы цепи к моменту исследований  $L_{hd}$  определяется по той же формуле (1) подстановкой вместо значений допустимого износа  $[\Delta J]$  износа цепи к моменту исследований  $J$  [2].

$$L_{hd} = \Pi \frac{JK_c \sqrt{z_1}}{K_j p} \sqrt[3]{\frac{u a_t}{V_{ц}}}, \text{ ч}. \quad (2)$$

Остаточный срок службы цепи можно определить как разность срока службы новой цепи  $L_n$  и срока службы цепи к моменту исследований  $L_{нд}$ .

Процент износа цепи можно определить по удлинению цепи

$$J = \frac{L_{изн} - L_n}{L_n} \times 100\%, \quad (3)$$

где  $L_n$  – длина цепи (новой);

$L_{изн}$  – действительная длина цепи.

На рисунках 1 и 2 представлены одна из схем измерения длины отрезка цепи и приспособления для измерения удлинения цепи.

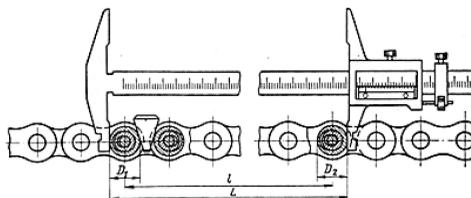
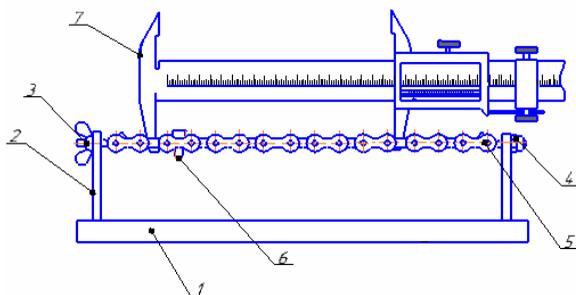


Рисунок 1 – Схема измерения цепи

Длину изношенной цепи  $L_{изн}$  определяют с помощью штангенциркуля 7. Создается натяжение цепи, чтобы устранить зазоры в шарнирах, приложением усилия в 300...400 Н. Для этого потребуется закрепление двух концов цепи 5 на фиксаторах 3 и 4. Натяжение цепи осуществляют затягиванием гайки на стержне подвижного фиксатора 3 (рисунок 2). В дальнейшем вставляется соответствующий клин 6 между звеньями цепи и с помощью штангенциркуля определяется  $L_{изн}$ .



1 – станина; 2 – стойка; 3 – подвижный фиксатор; 4 – неподвижный фиксатор;  
5 – цепь; 6 – клин; 7 – штангенциркуль

Рисунок 2 – Схема приспособления для измерения удлинения цепи

При измерении изношенной цепи необходимо учитывать зазор между двумя крайними роликами и втулками. Для этого крайние ролики измеряемого отрезка цепи смещают в одну сторону при помощи специальных клиньев (размер клина выбирается в зависимости от шага цепи) и подвижной губки штангенциркуля (рисунок 1). Измеряемый участок  $L_{изн}$  должен иметь 7...12 звеньев. Длина новой цепи  $L_n$  определяется в такой же последовательности.

Предложенное приспособление обладает высокой точностью, простой конструкции, надежностью и удобно в использовании, что оправдывает его применение как в лабораторных условиях, так и на производстве. Использование данного приспособления позволяет своевременно определять предельные параметры цепей, при которых идет их выбраковка.

#### **Список использованных источников**

1. Воробьев, Н.В. Цепные передачи / Н.В. Воробьев. – М. : Машиностроение, 1968. – 251 с.
2. Готовцев, А. А. Проектирование цепных передач / А.А. Готовцев, И.П. Котенок. – М. : Машиностроение, 1982. – 328 с.
3. Биргер, И.А. Расчет на прочность деталей машин / И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иосилевич. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Машиностроение, 1993. – 640 с.
4. Скойбеда, А.Т. Детали машин. Теория и расчет / А.Т. Скойбеда, В.А. Агейчик, И.Н. Кононович. – Минск : БГАТУ, 2014. – 372 с.
5. Иванов, М.Н. Детали машин : учебник для машиностроительных специальностей вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 12-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2008. – 408 с.

УДК 631.316

### **ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ДЕРНИННЫХ СЕЯЛОК**

*Студентка – Хартанович А.М., 43 тс, 1 курс, ФТС  
Научный*

*руководитель – Романюк Н.Н., к.т.н., доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Скот выпасается не только на лугах, постоянно используемых под пастбища, но нередко и на сенокосах. Временный выпас в течение части вегетационного сезона по-иному влияет на луга, чем выпас на протяжении всего пастбищного периода. Особенно сказывается ранневесенний выпас на лугах, используемых как сенокосы. Его воздействие возрастает на влажных и сырых лугах, где выпас скота по непросохшей почве приводит к деформации поверхности, уплотнению верхнего слоя почвы.