

3. Патент на полезную модель №3975 ВУ МПК F 03В 15/00. Гидравлическая система трактора/ БГАТУ, Тимошенко В.Я., Жданко Д.А, Кецко В.Н. – Заявл. 12.04.2007, № u 20070273.

4. Тимошенко, В.Я. Наддув гидравлических систем сельскохозяйственной техники/ В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, Н.В. Кецко, Л.Г. Шейко, О.Ф. Смолякова // Современная сельскохозяйственная техника: исследование, проектирование, применение: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 26-28 мая 2010 г. в 2-х ч. Ч1 /редкол. В.Н. Дашков [и др.]. – Минск, 2010. – с. 22-25.

### **INCREASE of pump TRACTOR**

*Shimchuk V.S., Zhdanko D.A.*

**Key words:** *gear pump, tractor, capacity, pressure, speed, displacement, cavitation, supercharging.*

*The study is dedicated to increasing the performance of pump.*

УДК 621.81

### **К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДЛИНЫ РЕМНЯ РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

*Майнцев А.А., студент 3 курса инженерного факультета  
Научные руководители – Ю.Б. Дриз, кандидат технических  
наук, доцент; М.М. Бадыков, старший преподаватель  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *ременные передачи, шкивы, ремни.*

*В работе произведен вывод полной формулы длины ремня ременной передачи, приводимой в учебной литературе в окончательном виде, без промежуточных пояснений..*

В современных учебных планах на изучение технических дисциплин отводится весьма ограниченное время

(раньше на дисциплину «Детали машин и основы конструирования» отводилось 57 часов, а сейчас только 36). Поэтому при изложении различных тем ряд формул приводится преподавателем без выводов, в окончательном виде. В большинстве учебников вывода этих формул также нет, и это затрудняет студентам восприятие материала лекций.

Все это имеет отношение и к дисциплине «Детали машин и основы конструирования», в которой одной из важных является тема «**Ременные передачи**».

Длина ремня – один из **основных** геометрических параметров ременных передач. Для **частного случая**, когда передаточное число такой передачи  $i = 1$ , то-есть когда диаметры шкивов равны ( $d_1 = d_2 \rightarrow$  см. рисунок 1) длина определяется просто, исходя из ее схемы:

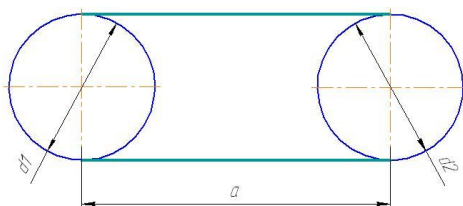


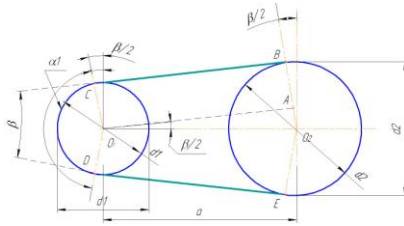
Рисунок 1.

$$L = 2 \cdot a + \frac{\pi}{2} \cdot d_1 + d_2 \ .$$

Для передачи с  $i > 1$  (а таких передач абсолютное большинство) длина ремня определяется по формуле, приводимой в учебной литературе без вывода и необходимых пояснений:

$$L = 2 \cdot a + \frac{\pi}{2} \cdot d_1 + d_2 + \frac{d_2 - d_1}{4a} \ .$$

Вывод этой формулы осуществляется в следующей последовательности (см. схему - рисунок 2):



**Рисунок 2.**

1. На схеме ременной передачи из точки  $O_1$  проводят отрезок  $O_1C$  параллельно ведомой ветви до пересечения с радиусом  $O_2B$ . Тогда  $O_1C = AB = \frac{d_1}{2}$ ;

$$O_2A = O_2B - AB = \frac{d_2 - d_1}{2}.$$

Из треугольника  $O_1AO_2$

$$\sin \frac{\beta}{2} = \frac{\beta}{2} = \frac{O_2A}{O_1O_2} = \frac{d_2 - d_1}{2a} \text{ рад} = \frac{d_2 - d_1}{2a} \cdot 57^\circ.$$

Из схемы (рисунок 2) видно, что

$$\alpha_1 = 180 - 2 \cdot \frac{\beta}{2} = 180 - 2 \cdot \frac{d_2 - d_1}{2a} \cdot 57 = 180 - \frac{d_2 - d_1}{a} \cdot 57 \geq \alpha = 150^\circ.$$

$$\alpha_2 = 180 + 2 \cdot \frac{\beta}{2} = 180 + \frac{d_2 - d_1}{a} \cdot 57.$$

2. Из этой же схемы видно, что длина ремня

$$\begin{aligned}
 L &= 2 \cdot O_1A + \cup CD + \cup BE = \\
 &= 2a \cdot \text{Cos} \frac{\beta}{2} + \frac{\pi d_1}{2} - 2 \cdot \frac{d_1}{2} \cdot \frac{\beta}{2} + \frac{\pi d_2}{2} + 2 \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \frac{\beta}{2} = \\
 &= 2a \cdot \text{Cos} \frac{\beta}{2} + \frac{\pi}{2} \cdot d_1 + d_2 + \frac{\beta}{2} \cdot d_2 - d_1.
 \end{aligned} \tag{1}$$

Для нахождения угла  $\frac{\beta}{2}$  раскладываем  $\text{Cos} \frac{\beta}{2}$  в ряд

*Маклорена:*

$$\text{Cos} \frac{\beta}{2} = 1 - \frac{\left(\frac{\beta}{2}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{\beta}{2}\right)^4}{4!} - \frac{\left(\frac{\beta}{2}\right)^6}{6!} + \frac{\left(\frac{\beta}{2}\right)^8}{8!} - \dots$$

Так как в этом ряду каждый последующий член значительно меньше предыдущего, пользуются приближенной формулой, состоящей из первых двух членов:

$$\text{Cos} \frac{\beta}{2} \approx 1 - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\beta}{2}\right)^2.$$

Подставляя значение  $\text{Cos} \frac{\beta}{2}$  в выражение (1), получим:

$$\begin{aligned}
 L &= 2a \cdot \left[1 - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\beta}{2}\right)^2\right] + \frac{\pi}{2} \cdot d_1 + d_2 + \frac{\beta}{2} \cdot d_2 - d_1 = \\
 &= 2a - 2a \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{d_2 - d_1}{2a}\right)^2 + \frac{\pi}{2} \cdot d_1 + d_2 + \frac{d_2 - d_1}{2a} \cdot d_2 - d_1 = \\
 &= 2a - a \cdot \left(\frac{d_2 - d_1}{2a}\right)^2 + \frac{\pi}{2} \cdot d_2 - d_1 + \frac{d_2 - d_1}{2a} \cdot d_2 = \\
 &= 2a + \frac{\pi}{2} \cdot d_2 - d_1 + \left[\frac{d_2 - d_1}{2a} \cdot d_2 - \frac{a \cdot d_2 - d_1^2}{4a^2}\right] = \\
 &= 2a + \frac{\pi}{2} \cdot d_1 + d_2 + \left[\frac{2 \cdot d_2 - d_1^2 - (d_2 - d_1)}{4a}\right] = \\
 &= 2a + \frac{\pi}{2} \cdot (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)}{4a}.
 \end{aligned}$$

Полученная формула является универсальной, пригодной для определения длины ремня как плоскоременных, так и наиболее массовых клиноременных передач.

### **Библиографический список:**

1. Детали машин и основы конструирования/Под ред. М.Н.Ерохина.- М.: КолосС, 2005.
2. Иванов М.Н. Детали машин. М.: Высшая школа, 2000, 2008.

### **To determination of the belt length of the belt drives in agricultural machines**

*A.A. Maincev, the 3 year student of the faculty of farm mechanization.*

*Research leaders: Y.B.Driz, cand.of technical sciences, assistant professor; M.M.Badycov, senior teacher.*

*FSBEI HPE « Ulyanovsk state agricultural academy named after P.A.Stolypin»*

*Key words: belt drives, pulleys, belts*

*In a work is made the conclusion of a full formula of a belt length of the belt drive, which is given in an educational literature in a final look, without intermediate explanations.*

УДК 621.81

### **К ОПРЕДЕЛЕНИЮ МОМЕНТА ЗАВИНЧИВАНИЯ ГАЙКИ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ**

*Майнцев А.А., студент 3 курса инженерного факультета  
Научные руководители – Ю.Б. Дриз, кандидат  
технических наук, доцент; М.М. Бадыков, старший  
преподаватель*

*ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *болт, резьба, момент завинчивания*

*В работе произведен вывод формулы момента завинчивания гайки резьбового соединения, приводимой в учебной литературе в окончательном виде, без промежуточных пояснений..*