

3. Технология производства и методы обеспечения качества зубчатых колёс и передач: учеб. пос. / В.Е. Антонюк [и др.]; под общей ред. В.Е. Антонюка. – Мн.: Технопринт, 2003. – 766 с.

**Abstract.** The article discusses the process of magnetic-abrasive machining of cogwheels, proposes the use of reversible rotation of the part ensuring uniform distribution of the working technological medium during tooth (prong) processing.

УДК 631.3.004.67

**Колпаков А.В.**, кандидат технических наук, доцент;

**Новичков В.Н.**, старший преподаватель,

*Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Нижний Новгород, Российская Федерация*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ЧАСТИЧНОГО РЕМОНТА СПИРАЛИ ШНЕКОВ ВИНТОВЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ**

**Аннотация.** Приведены назначение, основные неисправности винтовых транспортеров, предлагается технология частичного ремонта спирали шнеков винтовых транспортеров путем замены изношенных витков перьями.

Винтовые транспортеры в сельском хозяйстве и на предприятиях перерабатывающей промышленности служат для транспортировки зерна, обмолота, различных смесей сырого и запаренного картофеля, влажных и полужидких кормов, необмолоченной хлебной массы, сена, сломы, соломенной резки и т. д. Они применяются также для смешивания сухих и влажных кормов, составными частями которых являются продукты размола зерна, сырые изрезанные корнеплоды, сырой и запаренный картофель, сырая и запаренная соломенная резка. Кроме того, винтовые транспортеры используются в качестве прессов непрерывного действия, например, для отжима растительных соков из предварительно измельченной мас-

сы, разминания запаренного картофеля, для уборки навоза из животноводческих помещений, а также в качестве дозаторов. Винтовые транспортеры состоят из следующих основных частей: вал с приваренной к нему по винтовой линии спирали и кожух. При вращении вала продукты перемещаются витками спирали по всей длине кожуха до выхода через специальное окно.

По конструкции шнеки подразделяются на две группы:

- встроенные, т. е. входящие в конструкцию сельскохозяйственных машин в качестве транспортеров и элеваторов, а также рабочих органов, выполняющих технологические операции смешивания, прессования, разминания, мойки;

- отдельные стационарные или передвижные, применяемые на механизированных токах, зернофуражных складах, животноводческих фермах для погрузки сыпучих продуктов.

Все шнеки одинаковы по устройству и отличаются один относительно другого диаметром и длиной, а также конструктивным оформлением кожухов. Обычно шаг винтовой спирали равен наружному диаметру шнека.

Основные неисправности винтовых транспортеров: разрушение сварки швов; деформация и износ витков спирали; изгиб и излом вала; вмятины, пробоины, трещины кожухов; износ шпоночных канавок; заострение кромок витков спирали.

Деформированные витки шнека правят молотком таким образом, чтобы они были перпендикулярны оси вала с точностью 2...3°. Изогнутые валы шнеков правят так же, как и гладкие валы.

Производительность винтового транспортера определяют [1]:

$$G = 60 \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \cdot K \cdot S \cdot n \cdot \varphi \cdot \gamma, \text{ т/ч}$$

где  $D$  – наружный диаметр спирали шнека, м;  $d$  – диаметр вала шнека, м;  $K$  – коэффициент, учитывающий угол наклона к горизонту, при угле наклона  $0^\circ \dots 15^\circ$ ;  $30^\circ$ ;  $40^\circ$ ;  $60^\circ$  коэффициент соответственно равен 1,0; 0,7; 0,52; 0,44;  $S$  – шаг винта спирали,  $S = (0,8 \dots 1,0) \cdot D$ , м;  $n$  – частота вращения,  $\text{мин}^{-1}$ ; для зерна 60...400  $\text{мин}^{-1}$  [1];  $\varphi$  – коэффициент заполнения желоба, для зерна  $\varphi = 0,4 \dots 0,5$ , для муки, мучных продуктов и легких отходов  $\varphi = 0,3 \dots 0,4$  [1];  $\gamma$  – объемный вес перемещаемого продукта,  $\text{т/м}^3$  [1].

Как видно из формулы все параметры, кроме наружного диаметра спирали шнека, в процессе эксплуатации не изменяются. Чем больше износились витки спирали шнека, тем меньше становится производительность винтового транспортера.

Витки спирали шнека изготавливаются из ленты или листовой стали марки Ст.3 штамповкой или прокаткой на специальных машинах, в результате чего получаются готовые части спирали, длина которых равна нескольким шагам. Для восстановления работоспособности шнека в условиях сельскохозяйственного предприятия или хлебоприемного элеватора достаточно бывает заменить 2...3 сильно изношенных витка спирали. Для этого режущим инструментом («болгаркой», зубилом и т. п.) удаляют эти витки и изготавливают новые заготовки витков (перья). Для этого необходимо взять листовое железо из малоуглеродистой стали и нарезать круглые заготовки. Для винтового транспортера диаметром спирали шнека  $D$  с заданным диаметром вала шнека  $d$  и шагом спирали  $S$  (рисунок 1) необходимо изготовить перья наружным диаметром  $D_1$  с диаметром отверстия под вал  $d_1$  и вырезом с углом  $\alpha$  (рисунок 2).

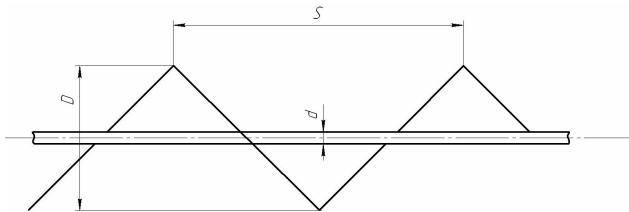


Рисунок 1 – Схема шнека винтового транспортера

$D_1$  – диаметр спирали витков шнека;  $d_1$  – диаметр вала шнека;  $S$  – шаг витков

Будучи закрепленными на валу шнека диаметром  $d$  при заданном шаге  $S$  витки спирали должны образовывать винт диаметром  $D$ . Для этого нужно, чтобы  $D_1$  и  $d_1$  соответственно были несколько больше  $D$  и  $d$ , так как при растяжении элементов спирали из перьев их диаметры несколько изменятся.

Расчетные и апробированные данные показывают, что при диаметре спирали шнека  $D = 125$  мм, с шагом витков  $S = 100$  мм и диаметром вала шнека  $d = 33$  мм размеры заготовки пера будут следующие: наружный диаметр пера  $D_1 = 140$  мм, диаметр отверстия под вал шнека  $d_1 = 48$  мм, угол выреза  $\alpha = 22^\circ$  [2]. По этим размерам необходимо сделать шаблон, по которому изготавливаются

перья спирали этого шнека. Для соединения перьев между собой следует на их концах сделать припуск, равный 5 мм. Затем развести концы пера до длины шага витков шнека. Заготовив необходимое количество перьев (3...4) устанавливают их на вал шнека и прерывистым швом длиной 30...40 мм приваривают их к валу и между собой. Сварной шов располагают с нерабочей стороны шнека.

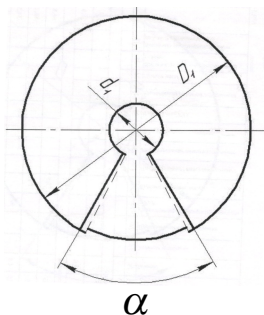


Рисунок 2 – Параметры пера

$D_1$  – наружный диаметр пера;  $d_1$  – диаметр отверстия под вал шнека;  
 $\alpha$  – угол выреза

После ремонта шнек необходимо отбалансировать. Для этого устанавливают шнек опорными шейками вала на диск балансировочного стенда или на призмы и легким толчком руки приводят его во вращение. После остановки отмечают мелом верхний участок винтовой спирали шнека. Если при повторном вращении отмеченный участок вновь займет верхнее положение, шнек уравнивают. Для этого к нерабочей поверхности отмеченного участка винтовой спирали в средней части шнека прихватывают в двух точках электросваркой балансировочную пластину. Балансируют до полного уравнивания. При двух, трех кратном прокручивании верхнее положение должны занимать различные лопасти. Затем приваривают при помощи электросварки пластины и окончательно проверяют балансировку.

**Выводы.** Отремонтированный шнек должен отвечать следующим техническим требованиям:

- биение винтовой спирали по наружному диаметру не более 5 мм;
- биение конца вала шнека не более 0,5 мм;
- отклонение шага витков спирали не более 5 мм;

- поверхность витков спирали и внутренняя поверхность кожуха не должны иметь заусенцев и острых кромок.

Контроль ведут осмотром, апробацией и с помощью измерительного инструмента. В целях предотвращения поломки шнека при его забивании транспортируемым продуктом, материалом предохранительные устройства, муфты, конечные выключатели необходимо настроить и отрегулировать.

#### Список использованной литературы

1. Артемов, А. С. Справочник по ремонту зерноуборочной техники. А.С. Артемов, Ю.П. Шатров. М.: Россельхозиздат, 1986. – 98 с.
2. Золин, И.М. Справочник конструктора. Часть 1 / И.М. Золин, В.В. Зыбкин, В.М. Коротков. Нижний Новгород.: Вента-2, 1998. – 16 с.

**Abstract.** Given the basic faults of screw conveyors, technology offers a partial repair of the spiral flighting of the screw conveyors by replacing worn coils of feathers.