

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИНТОВОЙ ЗАДЕЛЫВАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СОШНИКА

*Студенты – Остриков В.В., 17мпт, 1 курс, АМФ;  
Беляк Е.В., 21 рпт, 2 курс, ФТС*

*Научный  
руководитель – Вабищевич А.Г., к.т.н., доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Приведен сошник с последовательностью построения чертёжа винтовой поверхности заделывающих рабочих органов используя методы начертательной геометрии.

**Ключевые слова:** сошник, заделывающие поверхности, винтовые линии, проектирование поверхности.

Предложен сошник (рисунок 1), который совмещает операции посева семян, внесения удобрений с заделкой удобрений и семян винтовыми поверхностями 6 прикрепленными сзади сошника за последовательно расположенными впереди их двумя дисками 1, двухканальным туконаправителем 2, семяпроводом 3, уплотнителем 4 и распределителем семян 5.

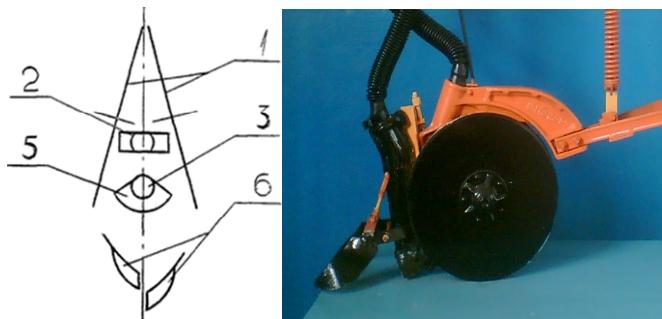


Рисунок 1 – Комбинированный двухдисковый сошник

1 – два диска, 2 – двухканальный туконаправитель, 3 – трубчатый семяпровод, 4 – уплотнитель, 5 – распределитель семян, 6 – заделывающие рабочие органы

На основании анализа различных методов проектирования винтовых поверхностей для образования винтовой развертывающейся поверхности

сошника нами предложен метод проектирования винтовой поверхности, полученный движением образующей по пространственной винтовой линии переменного шага. Однако данный метод не полностью соответствует требованиям образования рабочей поверхности сошника, так как имеются особенности образования винтовой развертываемой поверхности сошника:

- образующая винтовой поверхности представляет отрезок прямой линии;
- при своём движении образующая располагается в плоскости, перпендикулярной оси винтовой поверхности;
- образующая перемещается не по одной, а по двум направляющим пространственным линиям;
- в качестве направляющих пространственных линий служат две винтовые линии переменного шага.
- шаг винтовой линии по ходу движения сошника увеличивается;
- одна из направляющих винтовых линий, ограничивающая внешние габариты рабочей поверхности, является нисходящей с углом поворота от 90 до 0°;
- вторая направляющая винтовая линия, очерчивающая внутренний контур поверхности, является восходящей с углом поворота от 0° до 90°.

Учитывая данные особенности, можно легко построить чертёж винтовой поверхности рабочих органов сошника (рисунок 2) и шаблоны, необходимые для её изготовления. Для её построения используем две направляющие кривые и ряд образующих от центра  $O'$  радиусом  $r = 1,015a$  или  $r = \sqrt{a^2 + (b + 0,0176)^2}$  (для пластов почвы, имеющих соответственно форму прямоугольного треугольника или прямоугольной трапеции) проводим 1/4 дугу внешней окружности, которую разделяем через каждые 10°. Полученные точки  $1''$ ,  $2'' \dots 9''$  находятся на профильной проекции внешней направляющей линии. Затем из точки  $O$  радиусом  $OO'' = b$  или радиусом  $OO'' = b + 0,176a$  (для пластов почвы, имеющих соответственно форму прямоугольного треугольника или прямоугольной трапеции) проводим 1/4 дуги внутренней окружности, которую также разбиваем через каждые 10°. Полученные точки лежат на профильной проекции внутренней направляющей линии. Проводим образующие касательные к данной меньшей четверти окружности и через соответствующие точки  $1'''$ ,  $2''' \dots 9'''$ .

На горизонтальной проекции проводим ось винтовой поверхности, которая лежит в этой плоскости, параллельно оси  $OX$  и удалена от нее на расстоянии  $OO'$ .

Выбираем ряд значений  $X_i$  при шаге угла поворота  $\Delta=10^\circ$ , которые откладываем на продольной оси винтовой поверхности. Из полученных точек проводим перпендикуляры до пересечения с проекциями горизонтальной  $Y_i$  и фронтальной  $Z_i$  внешней и внутренней направляющей кривой. На горизонтальной и фронтальной проекциях полученные точки 1, 2...9 и 1', 2'...9'; 1, 2...9 и 1'', 2''...9'' соединяем плавной кривой линией, получая соответствующие проекции внешней и внутренней направляющей винтовой линии. Соединяем штриховой линией точки 1 с 1', 2 с 2' и так далее ...9 с 9'; а также 1 с 1'', 2 с 2''... 9 с 9'' получим положения образующей на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций.

Развёртку поверхности строим на фронтальной плоскости проекции. Развёртку поверхности с двух сторон ограничиваем двумя отрезками прямых параллельных штриховым линиям, представляющих развёртку двух направляющих винтовых линий. Ширина развёрнутой полосы поверхности равна  $a$ , длина  $l$ .

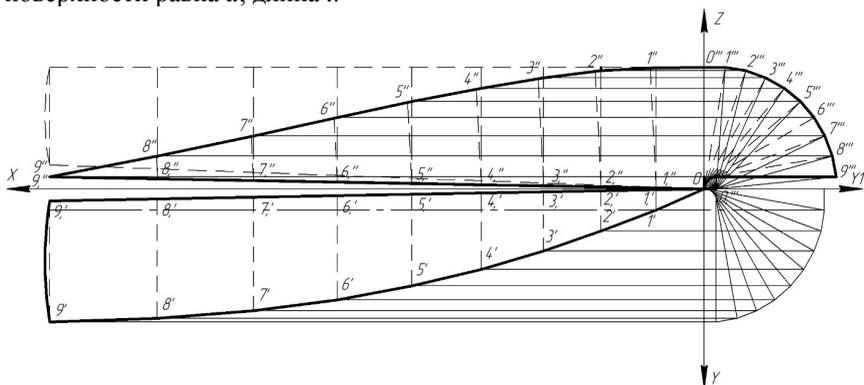


Рисунок 2 – Построение рабочей поверхности сошника

Угол подъёма винтовой линии определяется из выражения т.е. при развёртке поверхности её крайняя тонка сместится от оси  $OX$  на расстояние  $\frac{1}{4}2\pi OO'$ . На развёртке поверхности каждую из образующих проводим перпендикулярно её направляющим.

$$tg\alpha = \frac{\frac{1}{4}2\pi OO'}{x_i|_{\theta=90^\circ}}$$

АксонOMETрическое изображение винтовой заделывающей поверхности сошника (рисунок 3) выполнено в стандартной прямоугольной изометрии по размерам из предыдущего чертежа.

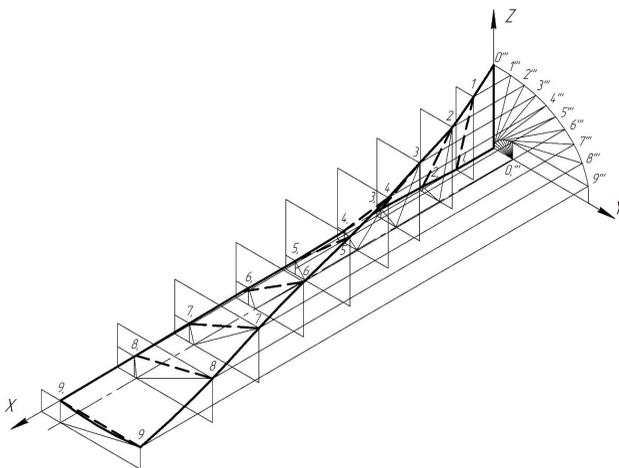


Рисунок 3 – Аксонометрическое изображение винтовой заделывающей поверхности сошника

Для облегчения её построения вначале строится профильная аксонометрическая проекция поверхности. Затем из точки  $O$  параллельно оси  $OX$  проводится продольная ось винтовой поверхности, на которой откладываются натуральные значения  $X_i$ . В каждой точке  $X_i$  способом плоскопараллельного переноса от профильной проекции строится положение оборачиваемого пласта почвы, крайние точки которого являются контуром рабочей поверхности.

Выводы:

1. Анализ методов проектирования винтовых поверхностей показал, что наиболее приемлемым для обоснования рабочих поверхностей заделывающих органов сошника является метод проектирования поверхности, полученный движением образующей по пространственной винтовой линии переменного шага.

2. Предложен метод проектирования винтовой развёртывающейся поверхности сошника, являющийся продолжением способа построения развёртывающейся поверхности при помощи двух направляющих кривых, заданных в двух параллельных или пересекающихся плоскостях, предложенный В.П. Горячкиным. В основу нашего метода проектирования поверхности положено движение прямой образующей по двум пространственным направляющим винтовым линиям переменного шага.