
УДК 633.63:631.171

Обоснование кинематических параметров вальцового транспортирующего устройства при посадке маточников сахарной свеклы

Канд. техн. наук В. А. ОВТОВ (Пензенская ГСХА, ovtovvlad@mail.ru)

Аннотация. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований вальцов с винтовой навивкой при транспортировании маточников сахарной свеклы к высаживающему аппарату, позволяющие обосновать кинематические параметры вальцового транспортирующего устройства при заданной норме посадки.

Ключевые слова: вальцы, винтовая навивка, сахарная свекла, скорость, шаг.

Substantiation of kinematic parameters of a roller transporting device when planting sugar beet mother plants

V. A. OVTOV (Penza State Agricultural Academy, ovtovvlad@mail.ru)

Summary. The article presents the results of theoretical and experimental studies of rolls with spiral winding in the process of transportation of sugar beet mother plants to planting unit. The results of studies allow to substantiate the kinematic parameters of roller transporting device at the given rate of planting.

Keywords: rolls, spiral winding, sugar beet, speed, step.

При посадке маточников (высадков) сахарной свеклы до сих пор приходится использовать ручной труд [1]. При их посадке высадкопосадочными машинами необходимо обеспечивать поштучную подачу к высаживающему аппарату.

Цель данной работы — обоснование кинематических параметров вальцового транспортирующего устройства,

обеспечивающего поштучную подачу к высаживающему аппарату.

Схема ориентирующих вальцов [пат. РФ № 2299548] показана на рисунке. Вальцы 2 состоят из двух частей — цилиндрической, имеющей винтовую навивку, и гладкой конусной. Над цилиндрической частью вальцов установлен приемник 1. Под конусной частью расположен

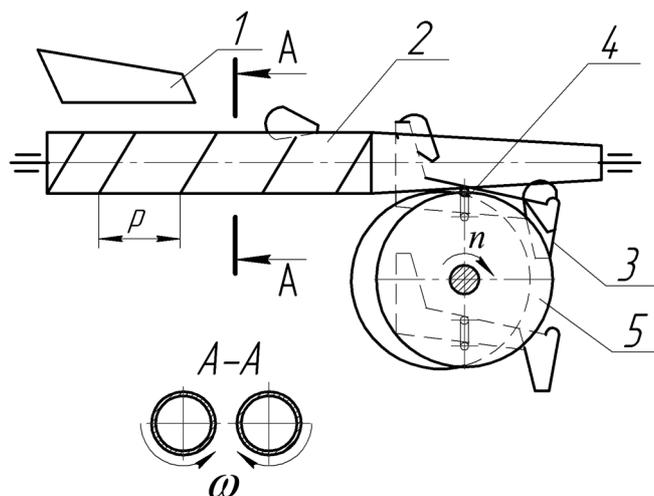


Схема транспортирующего устройства

высаживающий аппарат 5. На его коленчатых валах 4 закреплены улавливающие лотки с языками 3, выступающими над вальцами.

Принцип работы устройства поштучной подачи следующий. Из приемника корнеплоды поступают на цилиндрическую часть вальцов, где они за счет вращения вальцов с винтовой навивкой рассредотачиваются и перемещаются к конусной части вальцов. Оказавшись на конусной части, корнеплоды острым концом проваливаются в щель между вращающимися вальцами. При этом улавливающие лотки, закрепленные на коленчатых валах высаживающего аппарата, поштучно ухватывают провалившиеся корнеплоды и подают их в высаживающую воронку острым концом вниз [2].

Как видно из принципа работы транспортирующего устройства, рабочим органом в нем служат вальцы с навивкой. Известно, что скорость перемещения отдельных тел вдоль вальцов определяется физико-механическими свойствами транспортируемого материала.

Согласно агротехническим требованиям, скорость агрегатирования высадкопосадочной машины ВПС-2,8 при посадке маточников сахарной свеклы составляет 1,8–3,6 км/ч (0,5–1 м/с), а шаг посадки равен 0,6 или 0,7 м [3].

При максимальной скорости движения высадкопосадочной машины угловая скорость высевающего аппарата, обеспечивающего шаг посадки 0,6 м, составляет $0,417 \text{ с}^{-1}$ и определяется выражением:

$$\omega = \frac{V_M}{sz},$$

где V_M — скорость движения высадкопосадочной машины, м/с; s — шаг посадки маточников сахарной свеклы, м; z — количество высаживающих конусов с лотками, шт.

Абсолютная скорость винтовой навивки транспортирующих вальцов может быть определена по выражению [4]:

$$V_B = \sqrt{V_{осв}^2 + V_{окв}^2},$$

где $V_{осв}$ — осевая скорость винтовой навивки, м/с; $V_{окв}$ — окружная скорость винтовой навивки, м/с.

Ввиду того, что вальцы вращаются навстречу друг другу с угловой скоростью ω , окружные скорости равны и направлены навстречу друг другу, а их суммарный вектор равен нулю. Тогда скорость, м/с, перемещения маточника свеклы вальцами с винтовой навивкой вдоль оси можно определить по выражению [5]:

$$V_{мс} = K_\beta \frac{p_B n_B}{60},$$

где $V_{мс}$ — скорость перемещения маточника свеклы, м/с; p_B — шаг винтовой навивки вальца, м; n_B — частота вращения вальца, мин^{-1} ; K_β — коэффициент уменьшения осевой скорости за счет трения груза о валец с учетом угла наклона вальцов ($K_\beta = 1$ при угле наклона менее 10° [5]).

Шаг винтовой навивки транспортирующих вальцов определяется по выражению [5]:

$$p_B = K_B D,$$

где D — диаметр транспортирующего вальца, м (больше максимального диаметра корнеплодов $D_{\max} = 0,15$ м по агротехническим требованиям); K_B — коэффициент, зависящий от физико-механических свойств транспортируемого груза (для крупнокусковых $K_B = 0,8 \dots 1,25$, меньшее значение для горизонтально расположенных конвейеров [5]).

Следовательно, для обеспечения согласованности скорости движения высадкопосадочной машины и скорости перемещения маточников сахарной свеклы транспортирующими вальцами к высаживающему аппарату частоту вращения вальцов можно определить по выражению:

$$n_B = \frac{60 V_{мс}}{K_\beta K_B D}.$$

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований определена частота вращения вальцов с винтовой навивкой $390\text{--}410 \text{ мин}^{-1}$, обеспечивающая посадку маточников сахарной свеклы с шагом 0,6 м.

Литература и источники

1. Емельянов П. А., Овтов В. А. Конструкционные параметры скребкового транспортера для выборки маточников сахарной свеклы из бункера // Тракторы и сельхозмашины. — 2013, № 2.
2. Овтов В. А., Чугунов В. А. Точная посадка маточников сахарной свеклы // Сельский механизатор. — 2008, № 10.
3. Высадкопосадочная машина // Энциклопедии и словари [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://enc-dic.com/polytech/Vsadbkoposadocnaja-mashina-1844.html> (дата обращения 08.12.2015).
4. Артемьев В. Г. Пружинно-транспортирующие органы сельскохозяйственных машин: Учеб. пособие. — Ульяновск: СХИ, 1995.
5. Чугунов В. А., Адаев Н. В. Транспортирующие машины сельскохозяйственного назначения (конструкция и расчет): Учеб. пособие. — Пенза: РИО ПГСХА, 2007.