



ОБОСНОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРОБОТКИ СУШЕНОГО ВИНОГРАДА

Рахматуллаев Равшан Кошмуродович

Гулистанский государственный университет

Доктор философии технических наук (PhD)

Эрматов Валижон Абдиваитович

Преподаватель Гулистанского государственного университета

Батиров Бахтияр Кунишович

Преподаватель Гулистанского государственного университета

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10014066>

Аннотация. В статье обоснованы теоретические и экспериментальные исследования, изучены некоторые параметры энерго- и ресурсосберегающего устройства с малым габаритом для сушки винограда, предложенного для приготовления сушеного винограда.

Ключевые слова: виноград, ягоды, полет, угол, траектория, дальность, высота, плодов, борт, дисмембратор, гребнеотделитель.

Введение. В настоящее время выращивание и переработка винограда развивается в широком мировом масштабе, в том числе в США, Франции, Испании, Португалии, Российской Федерации, Украине, Республике Беларусь, Республике Молдова, Турции, Китае, Индии, Австралии и других странах были достигнуты определенные успехи и в них «особое внимание уделяется разработкам технических и технологических модернизированных ресурсосберегающих технических средств для переработки и сушки винограда» [1].

В нашей республике проводятся широкомасштабные мероприятия по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов при производстве экологически чистых сушеных плодов по передовым технологиям переработки, в частности особое внимание уделяется разработкам ресурсосберегающих технологий и технических средств очистки винограда и плодо-овощей с высокой производительностью, сохраняя при этом все натуральные и полезные элементы [2].

Методы и исследование. При разработке кинематической схемы установки для очистки сушеного винограда исходили из соображений создать компактный малогабаритный аппарат, диаметром не более 700 мм. Свои соображения объясняем тем, что при принятом диаметре тарелки можно подобрать такую рациональную частоту его вращения, которая обеспечит необходимую траекторию полета ягод винограда под некоторым углом к горизонту, т.е. дальность и высоту их полета после отрыва от диска дисмембратора. Определив, таким образом критическую частоту вращения основного рабочего вала, можно найти рациональную частоту вращения штифтов, обеспечивающих оптимальное разрушение гроздей сушеного винограда [3, 4].

Из проведенных лабораторных исследований было выяснено, что для сухого винограда частота вращения вала тарелки варьирует в пределах 250-300 мин⁻¹. Исходя из этого, нами предложена следующая кинематическая схема гребнеотделителя (рис.1). Схема включает синхронный электродвигатель 9, работающий с частотным

инвертором, клиноременную передачу 12 с шкивами 10 и 11, фрикционную передачу первой ступени, состоящую из ведущего ролика 6 и неподвижного кольцевого банджа 7 и пары фрикционных роликов 8, 9, установленных на вращающемся диске дисмембратора 4.

Вращение от электродвигателя 9, через шкив 10, клиноремень 12 и шкив 11 передается валу 3 дисмембратора. Принимая передаточное число ременной передачи $i_p = 3,0$, определяем ориентировочную частоту вращения электродвигателя

$$n_1 = n_2 i_p = (250 - 300) \cdot 3 = (750 - 900) \text{ мин}^{-1}. \quad (1)$$

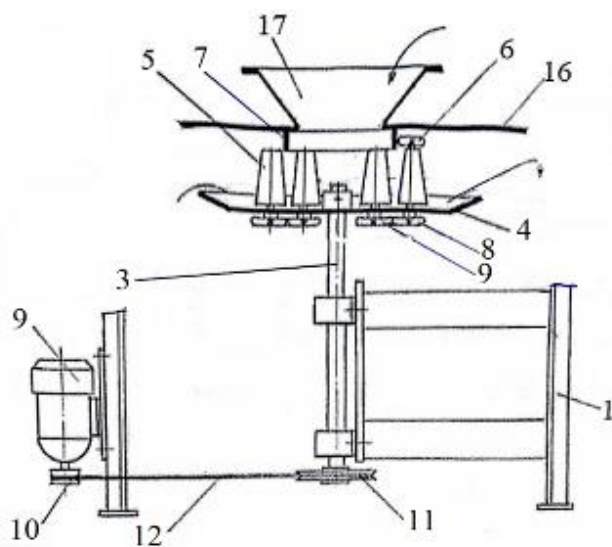


Рис. 1. Кинематическая схема привода рабочих органов лабораторной установки для очистки сушеного винограда

Так как штифт наружного кругового ряда установлен на вращающемся дисмембраторе 4 и посредством фрикционного ролика 6 контактирует с кольцевым банджом 7, то принимая конструктивно диаметры банджа и роликов 6, 8, 9, можно определить их частоту вращения.

Из конструктивных соображений диаметр кольцевого банджа 7 принят равным $d_6 = 240 \text{ мм}$, а диаметр ролика 6 - $d_p = 100 \text{ мм}$. Тогда передаточное число равно

$$i = \frac{d_6}{d_p} = \frac{240}{100} = 2,4. \quad (2)$$

При средней частоте вращения дисмембраторной тарелки $n_g = 250 - 300 \text{ мин}^{-1}$, ролик 6 будет вращаться с частотой

$$n_p = n_g \cdot i = (250 - 300) \cdot 2,4 = (600 - 720) \text{ мин}^{-1}.$$

Средняя окружная скорость конусного штифта 5 равна

$$v_{\text{шт}} = \frac{\pi d_{\text{ср}} n_p}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,05 \cdot 660}{60} = 0,879 \text{ м/с}, \quad (3)$$

где $d_{\text{ср}} = 0,5(d_{\text{max}} + d_{\text{min}}) = 0,5(0,07 + 0,03) = 0,05 \text{ м}$,

$$n_p = 0,5(n_{\text{max}} + n_{\text{min}}) = 0,5(360 + 312) = 336 \text{ мин}^{-1}.$$

При этих условиях дальность полета ягод винограда равна

$$\ell = \frac{v_{um}^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{0,879^2 \cdot \sin 90^\circ}{9,81} = 0,08 \text{ м} = 80 \text{ мм},$$

т.е. ягода, пролетев 80 мм упадет на диск дисмембратора, или долетит до следующего штифта.

Исходя из сказанного следует что при расположении роликов 8 и 9 по кругу и образующие фрикционное соединение между собой, расстояние между осями их вращения может составлять меньше 80 мм.

Из имеющего ряда, стандартно выпускаемых промышленностью роликов, самым подходящим является пластмассовый ролик 75х30, имеющий следующие характеристики:

наружный диаметр - $D_n=75 \text{ мм}$;
ширина колец - $B_k=30 \text{ мм}$;
подшипник № 204 двухрядный
диаметр оси вращения - $d=10 \text{ мм}$

Если принять диаметр кольцевого бандаж $D_b=160 \text{ мм}$, то можно разместить вокруг него десять роликов 75х30 с небольшой расточкой наружного диаметра [5].

Вводы

Установлено, что для обеспечения качество дробления сушеного винограда частота вращения рабочего вала дисмембратора должна составлять в среднем 130-150 мин⁻¹ при влажности кишмиша $W=19-21 \%$. При передаточном числе ременной передачи $i_p = 3,0$ частота вращения электродвигателя должна быть 390-450 мин⁻¹, диаметр кольцевого бандаж $d_b = 240 \text{ мм}$, а диаметр ролика 6 - $d_p = 100 \text{ мм}$. При расположении роликов по кругу образуя фрикционное соединение между собой, расстояние между осями их вращения составить не менее 80 мм.

Принимая диаметр кольцевого бандаж $D_b=160 \text{ мм}$ можно разместить вокруг него десять роликов 75х30 с следующими характеристиками: наружный диаметр - $D_n=75 \text{ мм}$; ширина колец - $B_k=30 \text{ мм}$; подшипника № 204 двухрядный с осью вращения диаметром - $d=10 \text{ мм}$.

Использованной литература:

- 1.<http://vinocenter.ru/estestvennaya-sushka-vinograda.html>.
- 2.Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони.
- 3.Рахматов О. Совершенствование технологии и технических средств для сушки и очистки ягод винограда. Дисс. ... докт. техн. наук. – Гулистан, 2019. – 266 с.
- 4.Рахматов О. Разработка высокоэффективного гребенеотделителя для сушеного винограда. – Ташкент: Фан, 2016. – 112 с.
- 5.Рахматуллаев Р.К. Разработка и обоснование параметров устройства для обработки сушеного винограда. Дисс. канд. техн. наук. – Гулистан, 2023. – 266 с.