DOI: 10.17117/na.2016.11.02.255

Поступила (Received): 03.11.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.255.pdf>**Тихомирова С.А.****Способ и устройство для оценки спелости арбуза****Tihomirova S.A.****A method and apparatus for assessing the ripeness of a watermelon**

Предложен простой способ определения спелости арбуза. Предложена конструкция прибора, пригодная для неподготовленного покупателя. Конструкция прибора проста и высокотехнологична, предполагает серийное производство. Несущие элементы выполнены из листового материала методом штамповки. Прибор имеет компактное исполнение, малую массу и высокую наглядность.

Ключевые слова: арбуз, плотность, масса, длина окружности, спелость

A simple method of determining the ripeness of watermelon. The proposed design of the device suitable for the unprepared buyer the design of the device is simple and high-tech, involves mass production. The supporting elements are made from sheet material by stamping. The device has a compact design, low weight and high visibility.

Key words: watermelon, density, mass, circumference, ripeness

Тихомирова Светлана Андреевна

Студент

Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

г. Владимир, ул. Горького, 87

Tihomirova Svetlana Andreevna

Student

Vladimir state university named Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs

Vladimir, Gorkogo st., 87

Рядовой потребитель выбирает арбуз, изучая по внешнему виду состояние цветочной или стеблевой части. Пользуются также звуковой информацией, получаемой при простукивании. Но все эти признаки сугубо субъективные, они не дают количественных показателей. Из биологии известно, что в процессе созревания плотность арбуза уменьшается. Об этом же подсказывает и житейское наблюдение – спелый арбуз плавает на воде, а незрелый тонет. Это свойство может быть положено в основу работы прибора для количественной оценки спелости арбуза.

Если бы арбуз имел форму шара, то изменив его диаметр можно было строго найти его объём V

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{1}{4}\pi D_{ш}^2, \quad (1)$$

где $D_{ш}$ – диаметр шара;

R – радиус шара.

Но реальный арбуз не сферичен, тем не менее близок к форме шара (скорее он ближе к форме эллипсоида вращения). Оценим средний диаметр по длине окружности L среднего экватора, тогда

$$V = \frac{1}{4\pi^2} L^3. \quad (2)$$

Полагая, что граница спелости находится на уровне плотности ρ равном 1, необходимо сопоставить массу M арбуза и его объём

$$\rho = \frac{M}{V}. \quad (3)$$

Шкалу массы удобно выразить в единицах веса, а шкалу объёма – в единицах длины окружности.

Рис. 1. Кинематическая схема прибора

Кинетическая схема предлагаемого прибора для оценки спелости арбуза представлена на рис.1. На корпусе 1 прибора в верхней части (ориентация чертежа) закреплены крепёжное кольцо 2 и один конец винтовой силоизмерительной пружины 3. На втором конце пружины закреплена бобышка 4, на лицевой

поверхности которой черным цветом выделен двойной указатель 5 и два цветных поля, отражающих спелость: красное поле 6 и зелёное поле 7. К нижней части бобышки прикреплена тяга 8, выполненная из проволоки круглого сечения с крючком снизу. Для исключения маятникового движения в нижней части корпуса тяга пропущена через базирующее отверстие 9. Левая часть указателя 5 оптически взаимодействует со шкалой 10 веса. С правой части указателя размещена подвижная шкала 11, оцифрованная в единицах длины окружности арбуза. Перемещение шкалы 11 реализуется с помощью вращательного движения рукоятки 12.

Рис. 3. Общий вид

Рис. 2. Конструкция мерной ленты

Для измерения длины окружности L арбуза предусмотрена съёмная мерная лента 13 – см. рис. 2. Мерная лента как сборочная единица составлена из гибкой ленты 14 со шкалой 15, плоско-параллельного кольца 16 и вешалки 17. Один конец гибкой ленты обернут вокруг стороны кольца 16 и пришит швом 18, второй конец гибкой ленты пропущен сквозь вешалку 17 и пришит к ней швом 19.

Рис. 4. Разрез А-А по рис. 3

Рис. 5. Фрагмент I по рис. 4

Пользуются прибором для оценки спелости арбуза следующим образом:

- измеряют экваториальную длину окружности арбуза. Для этого оборачивают арбуз мерной лентой, выбирают зазор, придерживая за кольцо 16 и подтягивая за вешалку 17. Отсчитывают по шкале 15 ленты длину окружности;
- не ослабляя натяжения ленты одевают вешалку на крючок тяги 8 и поднимают прибор за кольцо 2 корпуса;
- поворотом рукоятки 12 устанавливают шкалу 11 на значении измеренной длины окружности.

– отсчитывают результат: если верхнее красное поле указателя 5 выше установленного значения длины окружности, то арбуз спелый. Одновременно по шкале 10 отсчитывают вес арбуза.

При разработке основных конструктивных решений учтены рекомендации [1,2], в частности принято блочное исполнение конструкции, а несущие детали выполнены методом штамповки из стального листа. Эскизы конструкций отражены на рис. 3-5.

Общий корпус образуют два соединённых винтами полукорпуса 1-а и 1-б. На основе полукорпуса 1-а собран блок веса, а на основе полукорпуса 1-б – блок объёма.

Полукорпус веса представляет собой коробчатую деталь, на переднем отгибе которой (ориентация чертежа) выполнена шкала веса, задний отгиб предназначен для соединения с полукорпусом 1-б. В нижнем отгибе выполнено отверстие для тяги 8. На верхнем отгибе полукорпуса веса закреплена антабка 20. Снаружи в отверстии антабки с зазором вставлено замкнутое кольцо 2, а с внутренней стороны полукорпуса – отгиб пружины 3. Второй конец пружины размещён в отверстии бобышки 4 квадратного сечения. В нижней части бобышки выполнено глухое резьбовое отверстие для соединения с тягой 8. По передней грани бобышки винтами закреплён указатель 5 ступенчатой формы. На лицевой поверхности указателя краской изображены указательный ромб и цветные поля, как было отмечено выше. Указатель выполняет также функцию блокирования вращательного движения за счёт взаимодействия с передними (шкальным) отгибом полукорпуса веса и с передним ребром опоры 21 блока объёма.

Монтажной основой блока объёма служит полукорпус 1-б, также как и полукорпус веса. коробчатой формы. Внутри полукорпуса объёма смонтирована шкальная передача. Шкальную передачу составляют верхний ведущий ролик 22, нижний ведомый ролик 23, которые соединены посредством замкнутой ленты 24. Лента выполнена из капрона, на её лицевой поверхности нанесена шкала в единицах длины, а на внутренней поверхности имеется покрытие для увеличения коэффициента трения в контакте с ведущим роликом. Функцию подшипников скольжения выполняют отверстия в полукорпусе 1-б и в опоре 21 Г-образной формы. На консольной части вала ведущего ролика с помощью штифта 25 закреплена рукоятка 12. Опора 21 и полукорпус 1-б соединены винтами 26, а оба блока – винтами 27. На рис. 5 показано резьбовое соединение. Для увеличения длины резьбовой части отверстия выполнены вытяжкой в виде пуклёвок.

Штампованные детали выполнены из листа толщиной 1,2 мм, сталь Ст3кп ГОСТ 380-89 и имеют цинковое покрытие. Пружина 3 изготовлена из проволоки, сталь 30C2XA. Тяга 8 изготовлена из проволоки диаметром 4 мм, сталь 45 ГОСТ 1050-88, заковка HRC 38...42, покрытие Хр. 3.

Таким образом, предлагаемый прибор для определения спелости арбуза конструктивно прост, высокотехнологичен и не предполагает предварительной подготовки пользователя.

Список используемых источников:

1. Орлов, П. И. Основы конструирования. М.: Машиностроение, 1988. 560 с.
2. Орлов П.И. Основы конструирования. М.: Машиностроение, 1988. 544 с.

© 2016, Тихомирова С.А.

Способ и устройство для оценки спелости арбуза

© 2016, Tihomirova S.A.

A method and apparatus for assessing the ripeness of a watermelon