

УДК 631.362.36:635.62

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА СЕМЯН ТЫКВЫ

Ермак В.П., д.т.н., профессор

Ильченко А.А., аспирант

Луганский национальный аграрный университет

Выложено результаты распределения скоростей воздушного потока по ширине сепарирующей поверхности предлагаемого приспособления для сепарирования семян тыквы по удельному весу. Установлено преимущество предлагаемого рабочего органа над рабочим органом сепаратора прототипа.

Ключевые слова: семена, тыква, аэродинамический сепаратор, конструктивно-технологические параметры.

Постановка проблемы. Задачей предпосевной подготовки семян тыквы довести их до кондиций влажности, чистоты, всхожести. Сепарация семян по удельному весу позволяет отобрать семена с высоким содержанием питательных веществ, увеличению силы роста, всхожести. Поэтому перспективным является разработка приспособления для сепарирования семян бахчевых культур по удельному весу, которое будет иметь минимальную материалоемкость и энергоемкость, обеспечивать необходимую к агрономическим требованиям качество семян.

Анализ последних исследований. В результате анализа литературы по подготовке семян тыквы к посеву путем сепарации, определено перспективное направление, это сортирование семян по различию удельного веса горизонтальным воздушным сепаратором с цилиндрической сепарирующей поверхностью[2].

Постановка задачи. Согласно одного из пункта методики проведения экспериментов определим распределение скорости воздушного потока на сепарирующей поверхности предлагаемого приспособления для сепарирования семян тыквы по удельному весу.

Основной материал. Для исследования разделения семян тыквы по удельному весу на цилиндрической сепарирующей поверхности была сконструирована экспериментальная установка рис.1, которая состоит из основных частей: зона подачи, разделения, приема разделенного материала, а также измерительных и регистрирующих приборов.

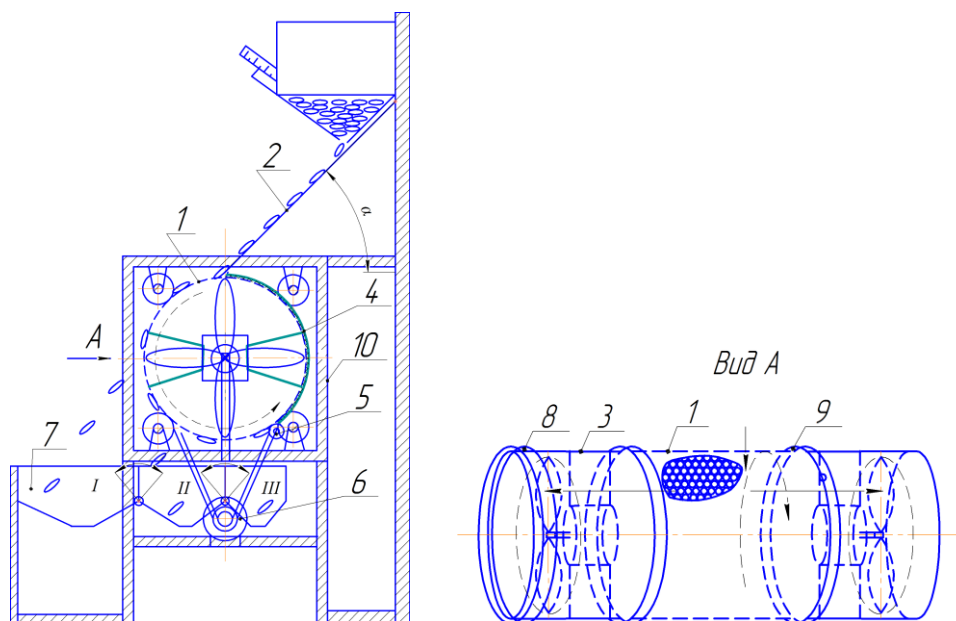


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Работает воздушно-центробежное приспособление для сепарирования семян бахчевых культур таким образом. Из бункера скатной доской 2 семена подаются на сепарирующую поверхность 1 которая вращается, задается определенная зерновая загрузка и начальная скорость семян. Семена удерживаются на сепарирующей поверхности силой воздушного потока, которая вырабатывается в результате высасывания воздуха из ее внутренней части двумя вентиляторами 3 размещенными по ее краям. Необходимый режим скорости воздушного потока на сепарирующей поверхности задается изменением частоты вращения двигателей вентиляторов с лопастями регулятором напряжения, частота вращения рабочего органа задается изменением оборотов мотор-редуктора электропривода 6 через клиноременную передачу. Разделение по удельному весу семян бахчевых культур происходит отрывом его в определенных углах сепарирующей поверхности, и разнесение по приемникам фракций 7 которые размещены под рабочим органом, в зависимости от удельного веса семени.

Распределение скорости воздушного потока по рабочей площади сепарирующей поверхности оказывает влияние на четкость процесса сепарации семян по удельному весу, т.е. попадания в процессе разделения семян в приемные лотки в зависимости от их удельного веса. Не равномерность распределения скорости воздушного потока оценим по графическому профилю скоростей. Точки замеров распределение поля скоростей воздушного потока на сепарирующей поверхности представлены на рис.2а, б, при этом не рабочая площадь сепарирующей поверхности закрыта кожухом.

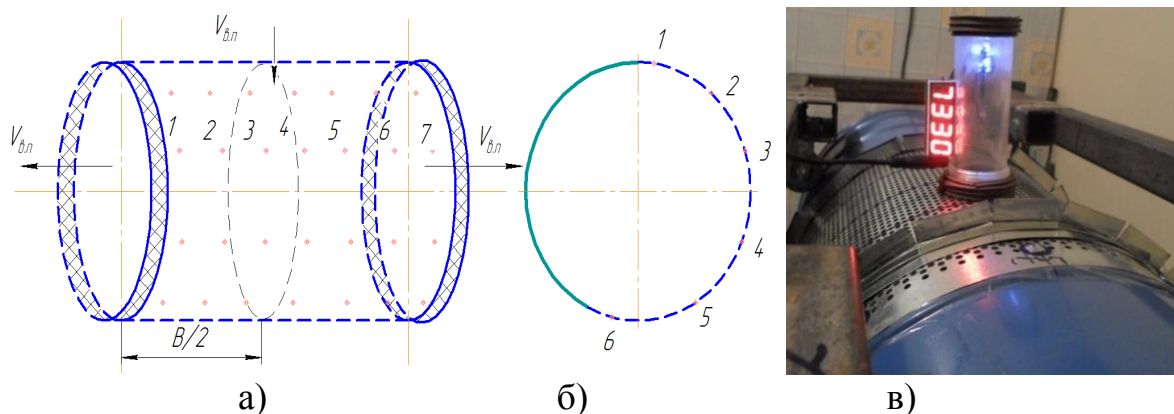


Рис. 2. Измерение распределения скорости воздушного потока:
а) по ширине B сепарирующей поверхности, б) по окружности, в) прибор
для замера распределения скорости воздушного потока

Исследуем распределение скорости воздушного потока по ширине цилиндрической сепарирующей поверхности на экспериментальной установке с помощью изготовленного нами прибора рис.2в. Установим в первом исследуемом диапазоне по длине окружности сепарирующей поверхности скорость воздушного потока, удерживающая вариацию семян с индивидуальным весом 0,1 – 0,6 гр. полученную из предварительных опытов $V_{уд.} = 3$ м/с.

Прибор, состоит из цилиндрической трубки с расположенным внутри валом с двумя лопастями, посаженного на рубиновые подшипники с возможностью замера частоты вращения этого вала машинным электронным тахометром. Прибор тарирован чашечным анемометром МС-13 для получения зависимости вращения вала с лопастями прибора от скорости воздушного потока во всасывающем канале, рис. 3. Замерялось количество оборотов вала анемометра за 60 секунд, проводился расчет скорости воздушного потока, при 3-х кратной повторности опыта.

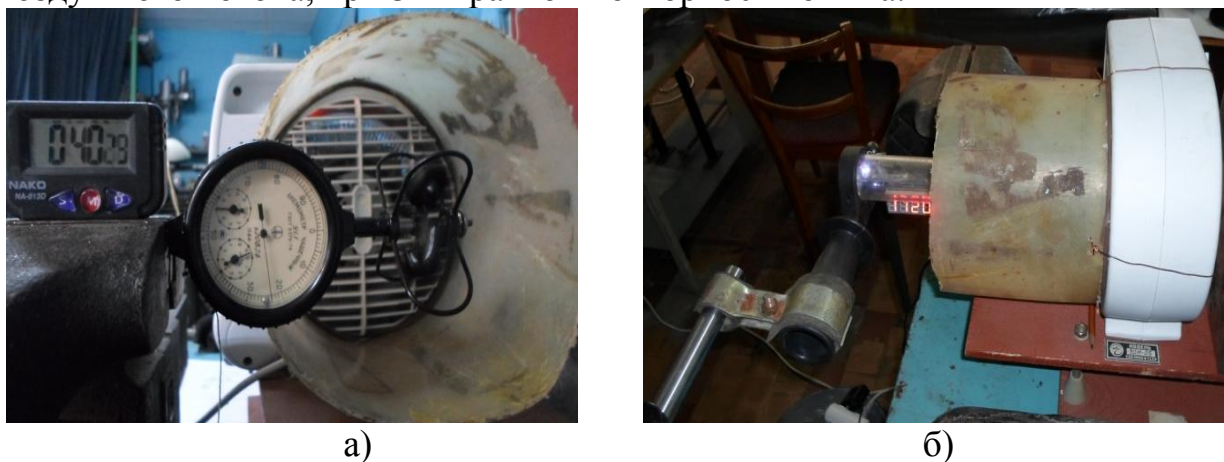


Рис.3. Тарирование прибора для замера скорости воздушного
потока

Получив зависимости после тарирования датчика скорости воздушного потока, определили полиномиальную теоретическую зависимость второй степени, представленную на графике рис.4.

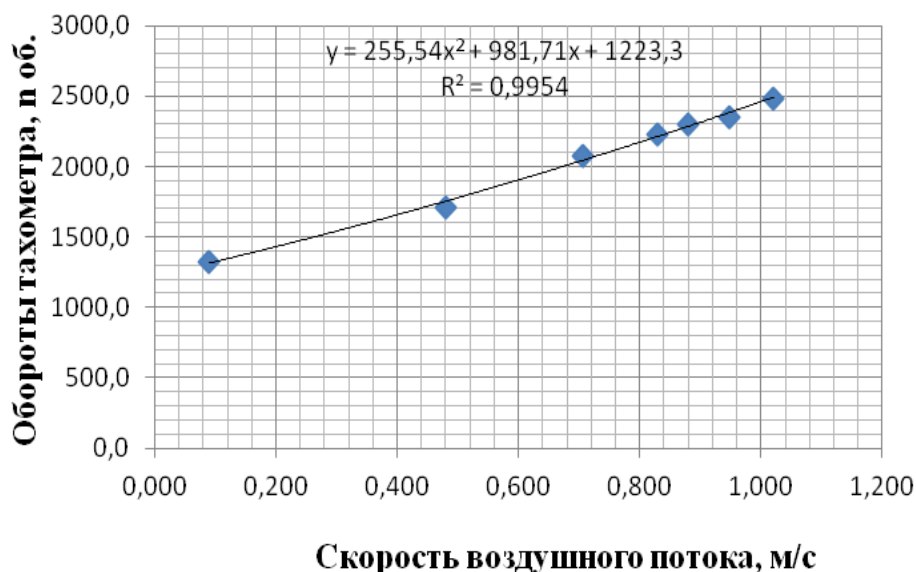


Рис.4. Изменение оборотов электронного тахометра от скорости воздушного потока в воздушном канале

Далее провели замеры скоростей воздушного потока в 7 точках ширины и 6 точках длины окружности сепарирующей поверхности, результаты распределения на рис.5.

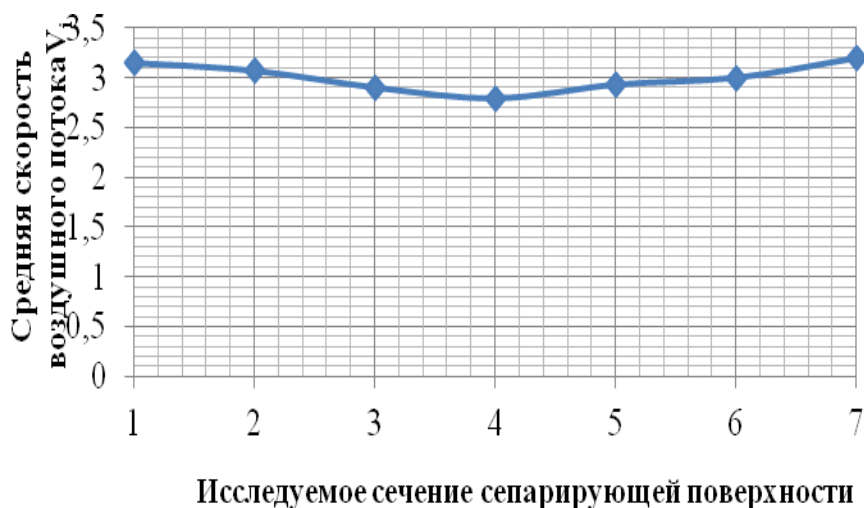


Рис.5. График распределения аэродинамического поля скоростей воздушного потока по ширине сепарирующей поверхности

Определили коэффициент аэродинамического поля α_i [3], который характеризует не равномерность скорости воздушного потока в рабочем месте, коэффициент аэродинамического поля на рабочем органе сепаратора прототипа ЗАВ.40.02.000 равен $\alpha = 0,91 \dots 0,92$.

$$\alpha_i = \frac{\bar{V}}{V_{\max}} = \frac{3,1}{3,2} \approx 0,97 \quad (1)$$

где \bar{V} - средняя скорость воздушного потока в сечениях, м/с;

V_{\max} - максимальная средняя скорость воздушного потока в сечениях, м/с.

Выводы. Предлагаемое нами приспособление для сепарирования семян тыквы воздушно-центробежным способом обеспечивает более равномерное распределение поля скоростей в сравнении с прототипом ЗАВ-40.02.000, что позволит улучшить качество сепарирования.

Список использованных источников:

1. Турбин Б. Г. Вентиляторы сельскохозяйственных машин / Борис Григорьевич Турбин. – М.: Машиностроение, 1968. – 160с.

2. Ермак В. П., Ильченко А. А. / Описание и работа воздушно-центробежного сепаратора семян тыквы // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій тваринництва. Випуск 132. – ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2013. – с. 178 – 184.

3. И. П. Безручкин, Е. Г. Баженов, В. В. Попов. Очистка зернового материала центробежно-пневматическим сепаратором. – Исследование рабочих процессов и органов машин для уборки зерновых культур и послеуборочной обработки зерна. // Труды ВИСХОМ. - Вып.57, Москва – 1969. – С.301-320.

Ермак В.П., Ильченко А.А.
Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів аеродинамічного сепаратора насіння гарбуза

Викладено результати розподілу швидкостей повітряного потоку по ширині сепараційної поверхні запропонованого пристрою для сепарування насіння гарбуза за питомою вагою. Встановлена перевага запропонованого робочого органу над робочим органом сепаратора прототипу.

Ключові слова: насіння, гарбуз, аеродинамічний сепаратор, конструктивно-технологічні параметри.

Ermak V.P., Il'chenko A.A.
Justification of constructive and technological parameters of an aerodynamic separator of seeds of pumpkin

It is laid out results of distribution of speeds of an air stream on width of a separating surface of the offered adaptation for separation of seeds of pumpkin on specific weight. Advantage of the offered working organ is set above the working organ of separator of prototype.

Keywords: seeds, pumpkin, aerodynamic separator, constructively and technological parameters.