

ГІДРАВЛІЧНИЙ КЛАСИФІКАТОР

Бібліографічні дані

Реферат (uk)

Реферат (ru)

Реферат (en)

Опис

[Патент України на винахід \(20 р.\)](#) (виданий по заявці, поданій в Патентне відомство СРСР)

патент не діє 

(11) **859**

(51) МПК

B03B 5/28 (2006.01)

(24) 30.04.1993

B03B 5/70 (2006.01)

(21) 4942168/SU

(22) 04.06.1991

(20) 93230216 22.02.1993

(46) 15.12.1993, бюл. № 2

(71) МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА (UA)

.....
МЕЛІТОПОЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (UA)

.....
MELITOPOL INSTITUTE OF AGRICULTURAL MECHANIZATION (UA)

(72) Тарасенко Володимир Віталійович (UA)

.....
Тарасенко Владимир Витальевич (UA)

.....
Tarasenko Volodymyr Vitaliiiovych (UA)

(73) МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО ЧЕРВОНОГО ПРАПОРА ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА (UA)

.....
МЕЛІТОПОЛЬСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (UA)

.....
MELITOPOL ORDER OF LABOUR RED BANNER INSTITUTE FOR MECHANIZATION OF AGRICULTURE (UA)

(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ КЛАСИФІКАТОР

.....
hydraulic classifier

.....
Гидравлический классификатор

(57)

[Відкрити у новому вікні](#)

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению и может быть использовано в пищевой, горнодобывающей промышленности и в области сельского хозяйства.

Известны гидравлические классификаторы различных типов по плотности разделяемых предметов.

Простейший гидравлический классификатор состоит из емкости, заполненной жидкостью, и транспортеров для извлечения предметов со дна емкости и с поверхности жидкости. Разделяемые предметы загружаются сверху в емкость с водой, при этом предметы, имеющие плотность больше плотности жидкости, могут и опускаются на нижний транспортер и выносятся им из емкости; предметы, имеющие плотность меньше плотности жидкости, всплывают и при помощи верхнего транспортера выносятся из емкости. При этом предусмотрена ручная сортировка разделенных предметов [1].

Наиболее близким к настоящему изобретению является гидравлический классификатор, включающий лоток с горизонтальным дном, загрузочным концом и открытым концом для выхода жидкости, загрузочное приспособление для подачи классифицируемых предметов, приспособление для поддержания потока с постоянным уровнем жидкости в поперечном сечении лотка, разгрузочное приспособление для вывода предметов и приспособление для "гашения" начальной скорости предметов и погружения их в поток жидкости [2].

Недостатком такого классификатора является то, что для точного разделения предметов необходима предварительная калибровка предметов по размеру.

Рассмотрим важность выполнения этого условия, на примере калибровки томатов. Исходя из законов физики более крупные плоды (большей площадью поперечного сечения) при одинаковой плотности всплывают с меньшей скоростью, чем менее крупные.

$$Y = \frac{m}{C_x S \rho_{ж}} \ln \left(\frac{\sqrt{g} (\rho_{ж} - \rho_{п}) C_{п} \rho_{ж}}{\rho_{п} m} \right) \cdot \frac{V_{ж}}{V_{ж}} \quad (1) \quad 15$$

где X, Y - координаты плода после начала всплытия;

C_x - коэффициент лобового сопротивления плода в жидкости; , , 2

S - сечение плода в плоскости, перпендикулярной направлению движения;

ρ_ж, ρ_п - плотности жидкости и плода;

q - ускорение свободного падения;

m - масса плода;

V_ж - скорость жидкости.

Для шаровидных плодов S = 0,5 π d², а для сливовидных (при сечении в виде эллипса) S = π h d (где d, h - диаметр и высота плода). При этом тесная корреляционная связь; для

$$\begin{aligned} \text{шаровидных плодов } m &= K_{\varepsilon} d^3 \quad (2) \\ \text{сливовидных плодов } d &= 10,22 \cdot m^{0,37} \cdot \text{ind}^{-0,33} \quad (3) \\ h &= 10,22 \cdot m^{0,37} \cdot \text{ind}^{0,67} \quad (4) \end{aligned}$$

где K_ε - эмпирический коэффициент;

ind - индекс формы плода.

При явной разнице в плотности плодов по степени зрелости (даже в диапазоне плотностей плодов меньших плотности воды плотность красных больше плотности зеленых) и вариации их диаметров от 0,2 до 0,1м может получиться так, как при Большой своей плотности, но меньшем диаметре красный плод будет иметь скорость всплытия, а тем самым и траекторию всплытия, определенную формулой (1), равную или большую скорости всплытия зеленого плода. Таким образом, они оба окажутся водной фракции выхода.

Калибровку плодов по размеру перед их разделением по степени зрелости нельзя считать эффективной, так как при этом появляется необходимость в сортировании плодов по степени зрелости одной на откалиброванных фракций. Это потребует дополнительного использования подобного гидравлического классификатора с другими установочными параметрами рабочих органов, затруднит обслуживание и увеличит энергозатраты.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать гидравлический классификатор, так, чтобы путем изменения плотности зон жидкости в лотке повысить точность разделения предметов и как результат повысить производительность труда.

Сущность изобретения заключается в том, что гидравлический классификатор, включающий лоток с открытым концом для выхода жидкости и загрузочным концом, жестко закрепленное над загрузочным концом загрузочное приспособление, сообщенное с открытым и загрузочным концами приспособления для поддержания постоянного потока жидкости в поперечном сечении лотка, размещенное на открытом конце разгрузочное приспособление для отдельного вывода предметов с различной плотностью, решетчатую пластину с поперечными параллельными дну лотка образующими, установленную под загрузочным приспособлением с возможностью регулирования угла наклона и положения по высоте и длине лотка, и установленную между загрузочным и разгрузочным приспособлениями изогнутую в сторону дна лотка пластину согласно изобретению, снабжен газораспределительным коллектором, установленным над лотком по его ширине и сообщенным с источником сжатого газа, а изогнутая в сторону дна лотка пластина выполнена из подсоединенных к коллектору через равные промежутки трубок с закрепленными на их концах распылителями.

На фиг. 1 изображена схема гидравлического классификатора, вид сбоку; на фиг. 2 изображена схема гидравлического классификатора, вид сверху; на фиг. 3 - график траекторий всплытия предметов различной плотности.

Гидравлический классификатор включает лоток 1, приспособление для загрузки классифицируемых предметов 2, наклонную решетчатую пластину 3, коллектор с изогнутой пластиной 4, делитель 5, приспособление для выделения классифицируемых предметов из жидкости 6, сборник предметов 7, заборную емкость 8, насос 9, напорную емкость 10, распылители 11. Лоток 1 вместе с напорной емкостью 10 представляет собой единый желоб прямоугольного сечения, открытый сверху и в конце. На конце лотка по всей его ширине установлен делитель 5.

Приспособление для загрузки классифицируемых предметов 2 выполнено в виде сетчатого транспортера и жестко закреплено над загрузочным концом лотка.

Решетчатая пластина 3 выполнена из прутьев, параллельных стенкам лотка 1 и имеет устройство для регулировки величины ее погружения в поток жидкости и изменения угла наклона.

Коллектор с изогнутой пластиной 4 соединен с источником сжатого газа. Изогнутая пластина 4 выполнена из подсоединенных к коллектору через равные промежутки трубок с закрепленными на их концах распылителями 11. Пластина 4 соединена с коллектором и имеет профиль в виде плавной выпуклой кривой, у которой участок I-крутой, участок II - пологий, участок III - почти горизонтальный параллельный дну лотка. Изогнутая пластина 4 закреплена на кронштейне (на чертеже не обозначен), позволяющем регулировать ее положение в вертикальном и горизонтальном направлениях, а также угол наклона.

Делитель 5 представляет собой пластину с регулируемым по глубине и вдоль лотка положением. Приспособление 6 для выделения классифицируемых предметов из жидкости может быть выполнено в виде решетчатых скатных лотков разной длины или роликовых поверхностей с зазором между роликами, причем роликовые поверхности установлены в разных направлениях от открытого конца лотка.

Заборная емкость 8 насос 9 и напорная емкость 10, соединенные трубопроводами, вместе с лотком 1 и приспособлением 6 представляют собой замкнутую систему поддержания ламинарного потока жидкости в лотке 1 равномерной глубины и постоянной скорости.

Гидравлический классификатор работает следующим образом.

Классифицируемые предметы разной плотности и, возможно, размеров, расположенные на загрузочном приспособлении 2 вплотную друг к другу в один слой, подаются со скоростью не более скорости жидкости в лотке и поочередно с определенным интервалом падают с кромки приспособления в воду. При движении их в воздухе по мере приближения к поверхности жидкости расстояние между падающими друг за другом предметами увеличивается по сравнению с их положением на загрузочном приспособлении 2.

Предмет с большой скоростью входит в жидкость, где, частично гася скорость, соударяется с поверхностью наклонной решетчатой пластины 3 и отражается от нее в сторону изогнутой пластины 4. Профиль изогнутой пластины обеспечивает постоянную скорость и ламинарный режим жидкости в зоне IV.

Отраженные от наклонной пластины 3 предметы плотности меньшей или равной плотности жидкости ρ_1 по траектории, близкой к горизонтальной, перемещаются к зоне П изогнутой пластины 4. К концу изогнутой пластины 4 скорость всех предметов становятся равной скорости потока жидкости. Они подходят к единой стартовой линии - кромке изогнутой пластины 4 и начинают всплывать под воздействием подъемной силы и ламинарного потока жидкости. В зависимости от плотности и размерно-весовых характеристик они имеют различные траектории всплытия, попадая в зону жидкости У с плотностью $\rho_2 < \rho_1$, образованную пузырьками газа, поступающего из распылителей 11 трубок изогнутой пластины 4. Место зоны жидкости У с плотностью ρ_2 определяется углом наклона распылителей 11 и скоростью выхода из них пузырьков газа. Предметы, имеющие большую плотность, вне зависимости от размеров, проходят по траектории всплытия ближе к дну лотка. Делитель 5 имеет регулировку по вертикали и по длине лотка, обеспечивающую попадание предметов в соответствующую фракцию (т. е. на соответствующие лотки разгрузочного приспособления 6).

Предметы с плотностью, большей плотности жидкости, могут, опускаются на дно лотка и потоком выносятся на соответствующий лоток разгрузочного приспособления 6.

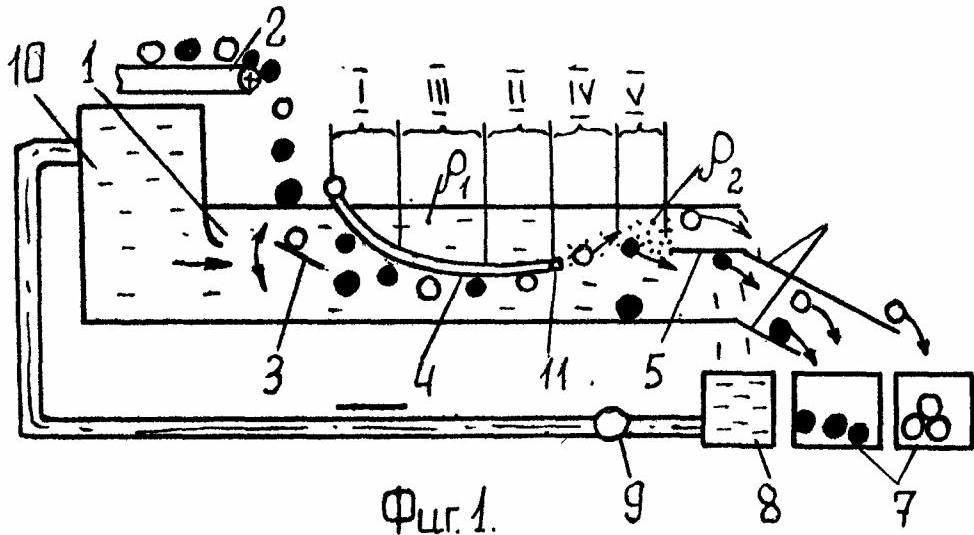
На фиг. 3 представлены траектории всплытия томатов разной степени зрелости, плотности и размерно-весовых характеристик, рассчитанные по уравнению (1). Кривые 12, 15 определяют траекторию всплытия красного плода $d = 0,02$ м и $\rho_n = 985$ кг/м³, а кривые 14, 13 - зеленого плода с $d = 0,09$ м и $\rho_n = 980$ кг/м³. Коэффициент лобового сопротивления для сферических плодов был принят $C_x = 0,45$, а скорость жидкости = 0,3 м/с.

Кривые 12, 13 определяют всплытие плодов в воде обычной температуры с $\rho_1 = 999$ кг/м³, а кривые 14, 15 - в воде, насыщенной пузырьками газа с $\rho_2 = 990$ кг/м³.

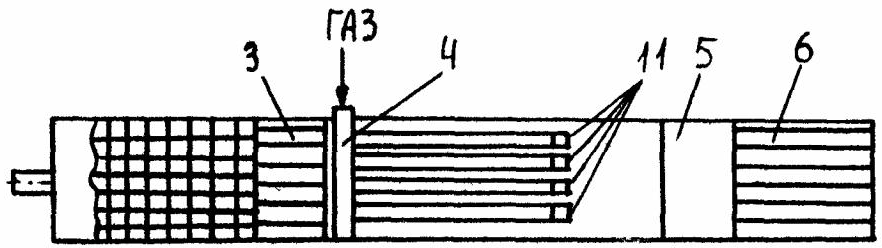
До значения $x = 0,35$ м траектории всплытия плодов в воде с $\rho_1 = 999$ кг/м³ одинаковы, и далее красный плод (за счет своих меньших размеров) начинает перемещаться в потоке воды (кривая 12) выше зеленого (кривая 13). Это нарушает процесс классификации.

При всплытии плодов в воде с $\rho_2 = 990$ кг/м³ правильно разделенные траектории всплытия наблюдаются уже при $x = 0,05$ м, т. е. траектория всплытия красного плода (кривая 15) даже меньших размеров находится значительно ниже (в сторону дна лотка), чем зеленого.

Согласно килограммам движения плодов в лотке и теоретическим исследованиям всплытия томатов круглой формы, был определен оптимальный режим работы классификатора при удалении делителя 5 от изогнутой пластины 4 на 0,3-0,45 м при погружении последней на 0-0,3 м. При этом скорость воды находилась в пределах 0,3-0,6 м/с. При производительности классификатора до 15 т/ч и размерах лотка 0,2х0,4 м точность сортирования по красным плодам составляет 98,2%, общая точность сортирования - 91,2%.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

