

УДК 631.362.3:633.491

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ СОРТИРОВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Г.А.Радишевский, к.т.н., доцент; В.Н. Еднач, аспирант (УО БГАТУ)

Разделение картофеля на фракции является технологически необходимой операцией, так как при обработке продукции мелкий картофель может использоваться на технические нужды, а товарный можно продать по высокой цене и получить прибыль. С целью повышения эффективности производства многие производители товарного картофеля для разделения его на фракции используют различные по конструктивному исполнению картофелесортировальные пункты.

Говоря о сортировальных машинах, необходимо отметить область их применения: машины для предварительной сортировки производят отделение мелкой фракции и используются как при складировании, так и при выгрузке картофеля.

Для предпродажной подготовки картофеля используются сортировальные машины, разделяющие клубни по фракциям, производительность которых составляет от 5 до 45 т/ч.

Анализируя состояние картофелесортировальной техники, выпускаемой предприятиями, можно сделать вывод, что, наряду с точностью и эффективностью разделения картофеля на фракции, следует добиваться уменьшения повреждений, наносимых клубням.

Многие производители изготавливают сортировальную технику на заказ, работая в тесном контакте с покупателем, с целью создания устройств, более компактных и адаптированных к применению в конкретном помещении.

Изготовленные таким образом сортировальные пункты позволяют получить максимальный доход от инвестиций и обеспечить оптимально оборудованные рабочие места, что повышает эффективность и условия работы обслуживающего персонала.

Одним из основных элементов современных сортировальных машин является устройство для предварительной сортировки, используемое для отделения нестандартных и чрезмерно больших клубней. Фирма BIJLSMA HERCULUS (Нидерланды) предлагает для решения данной задачи использовать машину, сортирующий орган которой выполнен в виде сетчатого транспортёра с квадратными ячейками, состоящего из чередующихся проволочных крючков (рис.1). Интенсифицировать процесс работы транспортёра возможно с помощью встряхивателя, отвод просеянного продукта осуществляется сбоку ленточным транспортёром. Стандартный вариант машины с движущимся сетчатым транспортёром изготавливается с шириной рабочей поверхности от 0,90 м, 1,20 м, 1,50 м и размерами ячеек: 20, 25, 28, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80 и 85 мм. Механизм привода обеспечивает плавное изменение скорости движения транспортёра, что

позволяет в процессе работы контролировать точность разделения в зависимости от формы клубней.

Для предварительной сортировки также широко применяют роликовые поверхности, расположенные за приёмным бункером (рис.2). Роликовые поверхности состоят из фигурных роликов с регулируемым зазором между ними. Машины могут поставляться со спиральными или просто гладкими роликами для отделения примесей, шириной рабочей поверхности, соответствующей ширине полотна бункера - от 2,00 м до 2,40 м.

Принцип работы машин фирм Climax (Голландия), Netagco Reekie (Великобритания), Compas, Dittmer и др. аналогичен.

Машины, разделяющие картофельный ворох на три - четыре фракции, в соответствии с агротехническими требованиями должны иметь широкий диапазон регулировок размеров ячеек сортирующих поверхностей.

Решетно-грохотные поверхности для разделения картофеля по фракциям получили широкое распространение благодаря простоте конструкции. Существенным преимуществом является тот факт, что отделение крупной фракции происходит в начале процесса сортирования, благодаря чему снижается степень повреждения картофеля. Так же для уменьшения повреждений просеиваемых клубней большинство производителей применяют обрезающие решетки. Недостатком является то, что необходимо применять дополнительные устройства для очистки решет от застрявших в них клубней.

В Республике Беларусь сортировальную технику с решетно-грохотной поверхностью (Л-701), которая предназначена для разделения клубней картофеля на три фракции, изготавливает ОАО "Лидсельмаш". Рабочими органами классификатора являются плоские обрезающие решетки с квадратными ячейками. Привод рабочих органов осуществляется от электродвигателя или ВОМ трактора.

Фирма BIJLSMA HERCULUS (Нидерланды) предлагает ряд сортировальных машин как стационарных, для работы на крупных предприятиях, так и мобильных, для фермерских хозяйств. Производительность таких устройств - от 8 до 45 т/ч, они могут иметь 3, 4 или 5 сит, расположенных друг над другом. Стандартные размеры ячеек: 28, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 и 80 мм. Верхние и нижние решетки могут работать с разной частотой колебаний, независимо друг от друга. Таким образом, имеется возможность подобрать оптимальный режим вибраций для каждой формы клубней. Машина оборудована автоматическим чистящим средством каждого решета, имеющим индивидуальный привод.

Производством сетчатых сортировальных машин занимается большое количество иностранных фирм, таких как

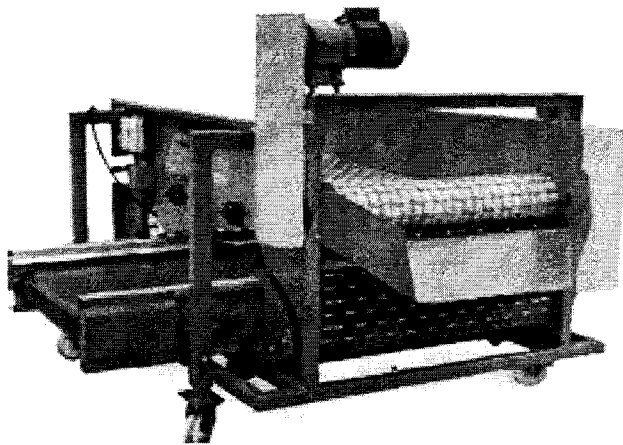


Рис.1. Тип 900-1750-1- машина для предварительной сортировки картофеля (производитель *BIJSM HERCULES*)

Grimme, Compas, Skals, Dijkstra и пр.

Существенное влияние на процесс сортирования оказывает закон движения плоского сортировочного решета. Изменяя закон движения плоского решета с помощью регулировок, можно направлять клубни картофеля в нужное русло и тем самым достигать высокой точности сортирования.

В большинстве сортировок решета располагаются друг над другом, однако могут применяться и другие варианты, например, в сортировальном пункте фирмы Schouten решета установлены последовательно и совершают движение навстречу друг другу.

Опτικο-электронные сортировальные машины работают с оптическими системами датчиков, которые регистрируют различные параметры величин клубней. С помощью процессоров, управляющих исполнительными механизмами, выделяют клубни, причем можно плавно регулировать границы сортирования.

Электронный сортировщик фирмы Samro (Швейцария) позволяет сортировать картофель на три фракции, в зависимости от ширины, длины и высоты каждого клубня по комбинации этих параметров – т.е. по периметру, площади поверхности, объему, форме, а также по весу (рис.3). Предварительная сортировка производится механически с помощью

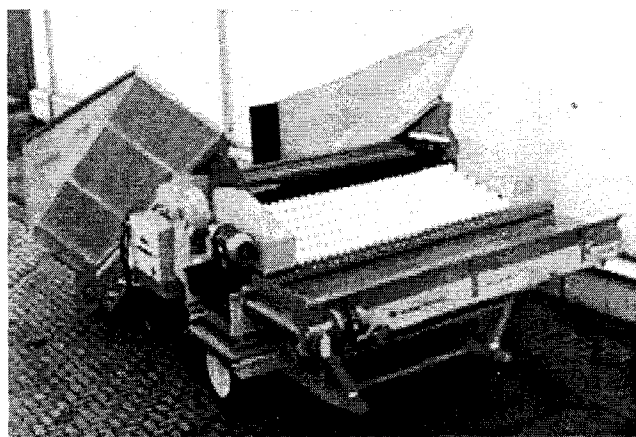


Рис.2. Тип DR-200-6 - приёмный бункер с роликовой сортирующей поверхностью (производитель *BIJSM HERCULES*)

роликов или зубчатых колес. Возможна также сортировка и по одному (пятому!) размеру. Для этого клубни направляются на выводящую ленту, в конце которой установлен дополнительный ролик. Таким образом, картофель можно сортировать по пяти размерам. В процессе сортировки установка ведет учет общего количества отсортированных клубней либо количества клубней каждого из трех заданных размеров и прекращает работу, когда отсортировано заданное оператором количество клубней. Деление на три различных размера происходит за счет воздушного потока, в котором по механической нагрузке редуцируется каждый клубень.

Анализируя конструкции машин для разделения картофеля по фракциям, необходимо отметить картофелесортировальный пункт отечественного производства ПКСП 25. Его калибрующий орган состоит из роликов гладкой и гребенчатой форм, привод осуществляется цепочной передачей, размеры калибрующих ячеек (расстояние между валиками) регулируется параллелограммным механизмом, ширина калибрующей поверхности -1,5 метра.

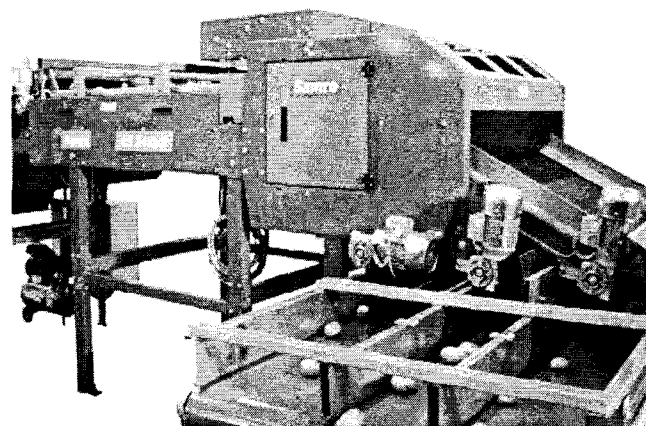


Рис.3. Электронная установка, предназначенная для сортировки картофеля (производитель - фирма *Samro*)

ВЫВОДЫ

В основу большинства технологических схем работы положен модульный принцип комплектации с учетом производственных требований.

В основном решетно-грохотные сортировальные поверхности изготавливаются с квадратными ячейками, хотя по желанию заказчика могут выпускаться и любой формы.

Большинство решетно-грохотных сортировок в начале отделяют крупную фракцию, составляющую самую большую долю урожая, а затем сортируют меньший по размеру картофель.

Многие машины имеют возможность ступенчато или плавно регулировать скорости рабочих органов, что позволяет более точно разделять клубни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельскохозяйственная техника, выпускаемая в Республике Беларусь/Каталог. –Мн., 2002.
2. Carsten Nieber. Maschinen und Gerate fur die Kartoffelaufbereitung. Kartoffelbau. 51. JG. (1/2) 2000.
3. Peter Gebert. Kartoffel-Sortiermaschinen und Vorsortierer. Kartoffelbau. 48. Jg. (6) 1997.
4. Samro tehnik. <http://www.samro.ch>

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Журнал «Агропанорама» помещает достоверные и обоснованные материалы, которые имеют научное и практическое значение, отличаются актуальностью и новизной, способствуют повышению экономической эффективности агропромышленного производства, носят законченный характер и отвечают следующим рубрикам:

- совершенствование техники и технологии агропромышленного комплекса (АПК);
- механизация, электрификация и автоматизация в растениеводстве, животноводстве, переработке;
- эффективность использования электрооборудования в АПК;
- рефераты, рецензии, изобретения, иностранная информация;
- практические советы;
- история техники Беларуси;
- реклама и объявления.

2. Рукопись статьи, передаваемая в издательство, должна удовлетворять основным требованиям современной компьютерной верстки. К набору текста и формул предъявляется ряд простых требований:

1) рукопись, подготовленная в электронном виде, должна быть набрана в текстовом редакторе Word версии 6.0 или более поздней. Файл сохраняется в формате «doc». Имя файлу дается по фамилии первого автора;

2) текст следует сформатировать без переносов и выравнивания правого края текста, для набора использовать один из самых распространенных шрифтов типа Times (например, Times New Roman Cyr, Times ET);

3) знаки препинания (.,!?:;...) не отделяются пробелом от слова, за которым следуют, но после них пробел обязателен. Кавычки и скобки не отделяются пробелом от слова или выражения внутри них. Следует различать дефис « - » и длинное тире « – ». Длинное тире набирается в редакторе Word комбинацией клавиш: Ctrl+Shift+«-». От соседних участков текста оно отделяется единичными пробелами. Исключение: длинное тире не отделяется пробелами между цифрами или числами: 1991–1996;

4) слово или выражение, которое требуется выделить курсивом, выделяется средствами Word;

5) при наборе формул необходимо следовать общепринятым правилам:

а) формулы набираются только в редакторе формул Microsoft Equation. Размер шрифта 12. При длине формулы более 8,5 см желательно продолжение перенести на следующую строчку;

б) буквы латинского алфавита, обозначающие: переменные, постоянные, коэффициенты, индексы и т.д., набираются курсивом;

в) элементы, обозначаемые буквами греческого и русского алфавитов, набираются шрифтом прямого начертания;

г) цифры набираются шрифтом прямого начертания;

д) аббревиатуры функций набираются прямо;

е) специальные символы и элементы, обозначаемые буквами греческого алфавита, использованные при наборе формул, вставляются в текст только в редакторе формул Microsoft Equation.

ж) пронумерованные формулы пишутся в

отдельной от текста строке, а номер формулы ставится у правого края. Нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

з) допускаются авторские указания на полях рукописи в помощь верстальщику.

3. Фотографии должны иметь контрастное изображение и быть отпечатаны на глянцева бумага размером не менее 9x12 см. На обороте фотографии необходимо указать фамилию автора, название статьи и номер фотографии. Фотографии в электронном виде представляются отдельно в файлах формата «tif» с разрешением 300 dpi.

4. Рисунки, графики, диаграммы необходимо выполнять с использованием электронных редакторов и вставлять в файл документа Word. Изображение должно быть четким, толщина линий более 0,5 пт, размер рисунка по ширине: 5,6 см, 11,5 см, 17,5 см и 8,5 см.

5. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовок и номер (если таблиц несколько). Рекомендуется установить толщину линии не менее 1 пт.

6. Авторы должны указать индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК). При необходимости помощь в этом окажут сотрудники редакции.

7. Литература должна быть представлена общим списком в конце статьи. Библиографические записи располагаются в алфавитном порядке на языке оригинала или в порядке цитирования. Ссылки в тексте обозначаются порядковой цифрой в квадратных скобках. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

8. Статьи из научно-исследовательских или высших учебных заведений направляются вместе с сопроводительным письмом, подписанным директором и приложенной экспертной справкой по установленной форме.

9. Объем статьи не должен превышать 8 страниц машинописного текста (размер шрифта 14 пт, одинарный интервал), включая таблицы, список литературы и рисунки (не более трех). Не допускается повторения одних и тех же данных в тексте, таблицах, графиках. Текст необходимо структурировать по логическим принципам (например, по разделам, выделять выводы, отдельно размещать подрисовочные подписи и т.д.). В оформлении не следует применять выделение цветом, заливку фона в таблицах и графиках, в черно-белом виде это не даст должного эффекта.

Статьи принимаются в электронном виде с распечаткой в одном экземпляре. Распечатанный текст статьи должен быть подписан всеми авторами. В конце статьи необходимо указать полное название учреждения, организации, предприятия, колхоза и т.д., ученую степень и ученое звание (если есть), а также полный почтовый адрес и номер телефона (служебный или домашний) каждого автора.

Авторские материалы для публикации в журнале «Агропанорама» направляются в редакцию по адресу:

220023 Минск, пр. Ф. Скорины, 99,
корп. 1, к. 411. -БГАТУ.