

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 633/635

УБОРКА ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор**А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор****Д.В. Скрипкин, кандидат технических наук****В.А. Цепляев, кандидат технических наук***ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия*

Приведен анализ существующих способов уборки плодов бахчевых культур на продовольственные цели. Рассмотрены возможности механизированной уборки и конструкции машин, обеспечивающие частичную механизацию выборочной уборки с помощью широкозахватных транспортеров, обеспечивающих повышение производительности труда в 3...4 раза.

Ключевые слова: технология, выборочная уборка, широкозахватные, плоды, производительность, секции, погрузочный, боковые транспортеры, лотковые, приводная цепь.

Из всех операций при возделывании бахчевых культур уборка является самой трудоемкой. Затраты труда только на один выборочный сбор достигают до 40 чел.час/га, а из общего количества затрат на уборку приходится до 50 % [1].

Уборка плодов выполняется в большинстве случаев вручную или с применением подручных средств, облегчающих этот трудоемкий процесс и незначительно повышающих производительность труда.

На основании анализа существующих технологий уборки плодов бахчевых культур на продовольственные цели следует признать наиболее оптимальным технологический процесс, включающий 2...3 выборочных сбора и последний сплошной сбор в конце уборки.

Экспериментальные исследования показывают, что при одноразовой уборке вместо многократных выборочных сборов урожайность снижается на 14,2...45,9 % в зависимости от сорта. При этом от 4 до 15 % собранных плодов являются недозрелыми или перезрелыми.

На основании анализа процесса выборочного сбора арбузов вручную были выделены основные операции, вызывающие наибольшую утомляемость рабочих – это подъем плодов, их перенос и укладка в кучи.

Для механизации этих технологических операций, нами разработана конструкция агрегата для выборочной уборки плодов бахчевых культур, которая позволяет частично механизировать операции выборочной уборки, исключить травмирование плодов и растений, повысить производительность труда в 3...4 раза [3].

На рисунке 1 изображен агрегат для выборочной уборки плодов бахчевых культур: а – вид сбоку; б – то же, вид сзади; в – вид по стрелке А на боковой транспортер; г – сечение бокового транспортера по Б-Б; д – сечение С-С натяжной части бокового транспортера.

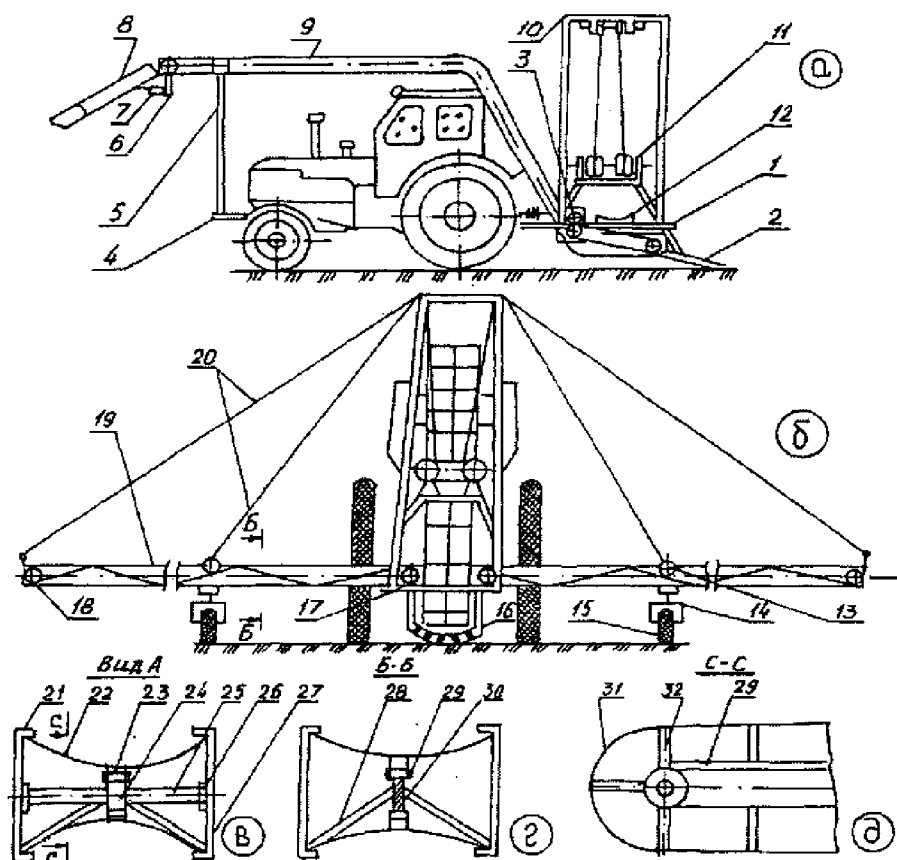


Рисунок 1 – Агрегат для выборочной уборки плодов: 1 – опорная рама; 2 – лоток; 3 – редуктор; 4 – балка; 5, 10 – стойка; 6 – упор; 7 – гидроцилиндр; 8 – укладчик; 9 – погрузочный транспортер; 11 – лебедка; 12 – транспортеры боковые; 13 – шарнир; 14 – опорная стойка; 15 – опорное колесо; 16 – эластичный материал; 17 – шарнирно-поворотное крепление; 18 – натяжные звездочки; 19 – ферма; 21 – боковины; 22 – лотковый транспортер; 23 – приводная цепь; 24 – натяжное устройство; 25 – вал; 26 – подшипники; 27 – несущая ферма; 28 – распорки; 29 – направляющая дорожка; 30 – средняя часть фермы; 31 – эластичный материал; 32 – металлические дуги

Агрегат содержит опорную раму 1, закрепленную на гидравлическую навеску трактора, в задней части которой установлен скатный лоток 2. Для привода всех рабочих органов агрегата от вала отбора мощности трактора установлен редуктор 3.

В передней части трактора имеется балка 4, на которую опирается стойка 5. Упор 6 служит для регулирования с помощью цилиндра 7 укладчика плодов 8. Над продольной осью трактора установлен погрузочный транспортер 9. На опорной раме крепится стойка 10, в нижней части которой предусмотрена платформа для размещения лебедок 11. Боковые транспортеры 12 лоткового типа с одноцепочным приводом в средней части имеет шарнир 13, опорную стойку 14 и опорное самоустанавливающееся колесо 15. Скатный лоток футерован эластичным материалом 16.

Боковые транспортеры имеют шарнирно-поворотное крепление 17 к опорной раме, натяжные звездочки 18 на концах и несущую форму 19, удерживаемую тросами 20. Несущая форма выполнена из угловых боковин 21, которые фиксируют положение лоткового транспортера, закрепленного к звеньям приводной цепи 23; натягиваемой устройством 24 через вал 25 с опорными подшипниками 26. Боковины несущей формы 27 закрепляются распорками 28. Направляющая дорожка 29 цепи расположена на средней части несущей формы 30, служащей опорой для приводной цепи. Направляющая дорожка предотвращает снятие цепи со звездочки и ее боковые перемещения. Лотковый транспортер выполнен из эластичного материала 31, закрепленного к металлическим дугам 32.

Технологический процесс выборочной уборки плодов бахчевых культур выполняется следующим образом.

Закрепленные за участками звенья выполняют следующие операции:

- 1) разбивку полей на полосы шириной 40...50 м;
- 2) расчистку под дороги граничных междурядий между полосами от стеблей и плодов;
- 3) выбор созревших плодов, укладку их на боковые транспортеры при движении агрегата по подготовленной дороге бахчевого поля – осуществляется квалифицированными рабочими.

Агрегат навешивается на тракторы типа «Беларусь» и работает следующим образом: перед выездом на поле агрегат приводится в рабочее положение, на поле выезжает транспортное средство по подготовленной дороге. За транспортным средством на поле выезжает агрегат, который обслуживает звено (12...15 квалифицированных рабочих). При движении агрегата рабочие укладывают зрелые плоды на лотковый транспортер 22, который перемещает их с помощью приводной цепи 23, вращение на которую передается от редуктора 3 вала отбора мощности трактора. Верхняя ветвь транспортера опирается на среднюю часть 30 несущей фермы роликами приводной цепи 23, которые воспринимают усилия от веса верхней ветви транспортера и расположенных на ней плодов. Фиксированное положение верхней и нижней ветвей лоткового транспортера обеспечивается угловыми боковинами 21.

С боковых транспортеров плоды поступают на двухручьевый погрузочный транспортер, который разделяет потоки плодов, поступающих с правого и левого бокового транспортеров. Это разделение осуществляет эластичная перегородка в центре транспортера. Погрузочный транспортер опирается в передней части на балку 4 через стойку 5, что в определенной степени уравнивает нагрузку на трактор. Плоды, поступающие с погрузочного транспортера, подаются на укладчик 8, который регулируется гидроцилиндром через упор 6. Укладчик производит укладку плодов в кузов или контейнере впереди идущего транспортного средства. В случае отсутствия транспортного средства для отгрузки плодов, погрузочный транспортер отключается, на поверхность земли опускается скатный лоток 16 и агрегат укладывает плоды в валок. При движении агрегата по полю несущие фермы 19 поддерживаются тросами 20, при этом самоустанавливающиеся колеса 15

не касаются поверхности поля постоянно, а поддерживают ферму только при боковых колебаниях.

Для перевода агрегата в транспортное положение несущая ферма 19, имеющая шарнир 13 поднимается под действием троса, при этом крайние секции ферм укладываются на верх средних. В шарнирно-поворотном креплении 17 убираются фиксаторы, боковые секции опускаются на самоустанавливающееся колесо 15, и агрегат перемещается вперед. Сложенные фермы при этом поворачиваются, удерживаясь самоустанавливающимися колесами. После установки ферм параллельно оси трактора закрепляются фиксаторы шарнирно-поворотного крепления 17, и агрегат подготовлен в транспортное положение.

Подготовка агрегата к работе предусматривает выполнение следующих операций. Перед убираемым полем агрегат останавливается, в шарнирно-поворотном креплении 17 убираются фиксаторы и агрегат движется задним ходом до фиксации боковых транспортеров в рабочем положении. После фиксации транспортеров 19 крайние секции их поворачиваются с помощью лебедок на шарнирах 13 и устанавливаются в рабочее положение. Все регулировки боковых транспортеров по высоте осуществляются тросами 20. Использование агрегата позволяет механизировать процесс переноса плодов и их погрузку в транспортное средство, что сводит до минимума ручной труд, уменьшает утомляемость рабочих.

В настоящее время ведется селекционная работа над сортами арбузов с дружным созреванием, поэтому в перспективе возможно полное исключение ручного труда при выборочной уборке плодов арбузов. Для разработки технических средств, позволяющих полностью механизировать выборочную уборку арбузов, необходимо изучить физико-механические свойства плодов, плетей и закономерности их расположения на поле.

Анализ проведенных экспериментальных данных показывает, что рабочий орган для выборочной уборки должен сдвинуть плети с плодов, расположенных плодоножкой вверх, ниже экваториальной плоскости плода, для возможности его захвата. Захват плода и его фиксацию необходимо производить в горизонтальной плоскости, что будет аналогично захвату плода руками человека при ручной уборке.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Механизация возделывания бахчевых культур на основе ресурсосберегающих почвозащитных технологий [Текст]: дис... д-ра техн. наук 05.20.01 / Абезин Валентин Германович. – Волгоград, 2003. – 478 с.
2. Абезин, В.Г. Ресурсосберегающая почвозащитная технология механизированного возделывания и уборки бахчевых культур [Текст]: учебное пособие /В.Г. Абезин. – Элиста: Калм. гос. ум-т, 1993. – 120 с.
3. Цепляев, А.Н. Агрономические и технические решения по совершенствованию возделывания бахчевых культур в неорошаемом земледелии [Текст]: дис... д-ра с.-х. наук, 06.01.01:05.20.01. / Цепляев Алексей Николаевич. – Волгоград, 1998. – 375 с.

Е - mail: vgsha@avtlq.ru