

Изобретение относится к сельскохозяйственной технике, в частности к ботвоуборочным машинам, обрезающим ботву до выемки корнеплодов из почвы

Известны ботвоуборочные машины, содержащие установленные в кожухе для направления ботвы приводные ротационные органы, и устройство для выгрузки ботвы (см.патент Франции № 2481877, М.кл. А 01 D 23/02, 1980, патент Великобритании № 2031703, М.кл А 01 D 23/02, 1979, заявку Германии № 3343663, М кл А 01 D 23/02, 1985).

Недостатками известных устройств являются повышенная степень измельчения ботвы и высокая металлоемкость.

Наиболее близкой по совокупности признаков к заявляемому техническому решению является ботвоуборочная машина, включающая установленные в кожухе для направления ботвы приводные ротационные органы с вертикальной осью вращения, рабочая поверхность которых выполнена винтообразной, причем, кожух имеет боковую, заднюю и верхнюю стенки, (см.British Sugar Beet Review, V.49, № 3, 1981, p.27). Перечисленные признаки совпадают с существенными признаками заявленного изобретения. Кроме того, в известной ботвоуборочной машине угол между осью вращения ротационного органа и касательной к наружной кромке винтообразной поверхности выполнен постоянным по высоте ротационного органа.

Недостатком известной ботвоуборочной машины является то, что вследствие отсутствия передней стенки кожуха, при работе происходит разброс ботвы перед машиной. Это приводит к многократному подбору ботвы и увеличивает массу потока ботвы, проходящей через машину, что снижает полноту и производительность уборки ботвы. Кроме того, вследствие постоянства по высоте ротационного органа угла между осью его вращения и касательной к наружной кромке его винтообразной поверхности, ротационные органы неудовлетворительно подбирают срезанную ботву и, в тоже время, излишне подбрасывают ботву вверх, где она защемляется между верхней стенкой кожуха и винтообразной рабочей поверхностью. Это повышает вероятность забивания всей машины и снижает производительность. В целом, указанные недостатки объясняются низкой функциональной приспособленностью ротационных органов для одновременного срезания, подбора и транспортировки ботвы, а также недостаточной степенью выполнения кожухом функции направления потока ботвы.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования ботвоуборочной машины, в которой путем изменения формы ротационных органов и конфигурации зоны их работы, уменьшается прижим потока ботвы к стенкам кожуха, и, следовательно, уменьшается налипание ботвы на стенки кожуха. что ускоряет транспортировку ботвы к устройству выгрузки, и тем самым повышает производительность машины.

Поставленная задача решается тем, что ботвоуборочная машина, включающая установленные в кожухе для направления ботвы приводные ротационные органы с вертикальной осью вращения, рабочая поверхность которых выполнена винтообразной, причем, кожух имеет боковую, заднюю и верхнюю стенки, согласно изобретению снабжена устройством для выгрузки ботвы, а кожух для направления ботвы снабжен передней стенкой со свободной боковой частью, с которой сообщена входная часть устройства для выгрузки ботвы, при этом, угол между осью вращения данного рабочего органа и касательной к наружной кромке винтообразной поверхности уменьшается от нижней к средней части рабочего органа, после чего возрастает в том же направлении, причем, разность упомянутых углов нижнего и верхнего участков винтообразной рабочей поверхности расположена в интервале 75-145°.

При таком выполнении ботвоуборочной машины верхняя, задняя боковая и передняя стенки кожуха образуют объем, в котором перемещение потока ботвы осуществляется во взвешенном состоянии. Благодаря винтообразной форме рабочей поверхности ротационных органов возникают силы поддерживающие поток ботвы во взвешенном состоянии и перемещающие его к месту выгрузки.

Выполнение угла между осью вращения ротационного органа и касательной к наружной кромке винтообразной поверхности уменьшающимся от нижней к средней части ротационного органа, после чего возрастающим в том же направлении, приводит по сути к образованию винтообразной рабочей поверхности, состоящей из трех функциональных участков. Действие этих участков соответствует состоянию массы ботвы, попадающей на каждый из участков, и необходимому характеру взаимодействия ботвы и винтообразной рабочей поверхности. Ориентация нижнего участка рабочей поверхности под большим углом к оси вращения ротационного органа обеспечивает плавное подрезание и устойчивый подбор ботвы, которая подается на средний участок рабочей поверхности. Касательная к наружной кромке среднего участка винтообразной поверхности и осью вращения рабочего органа расположена под меньшим углом, чем нижнего участка, что способствует ускоренному подъему ботвы и поддержанию ее во взвешенном состоянии. Ориентация нижнего и верхнего участков винтообразной рабочей поверхности под различными углами постановки к оси вращения рабочего органа, разность углов ориентации касательных к наружной кромке которых расположена в интервале 75-145°, вызывает эффект взаимодействия между верхним и нижним участками винтообразной рабочей поверхности смежных рабочих органов. Этот эффект выражается в концентрации воздействия рабочих органов по направлению вдоль верхней стенки кожуха машины и сжатию потока ботвы, что сопровождается уменьшением прижима потока ботвы к стенкам кожуха и, следовательно, меньшим налипанием ботвы на стенки кожуха и ускоренной транспортировкой ботвы к устройству выгрузки. Конечный эффект выражается в снижении энергоемкости процесса уборки и повышении производительности машины.

На фиг.1 изображена ботвоуборочная машина - вид спереди; на фиг.2 - то же, вид сверху; на фиг.3 - ротационный рабочий орган - вид сбоку; на фиг.4 - то же, вид сверху; на фиг.5 - график зависимости углов ориентации касательной к наружной кромке участков винтообразной рабочей поверхности к оси вращения от положения участка по высоте Н рабочего органа.

Ботвоуборочная машина включает фронтально установленные в кожухе для направления ботвы приводные ротационные органы 1 с вертикальной осью вращения 2 и рабочей поверхностью винтообразной формы. Функциональные участки 3,4 и 5 винтообразной рабочей поверхности по высоте Н ротационного органа 1 ориентированы коси вращения 2 под различными углами α_n , α_{cp} и α_v . Средний функциональный

участок 3 в зависимости от условий работы и параметров машины может быть выполнен не различной высоте H ротационного органа 1. Кожух для направления потока срезанной ботвы включает переднюю 6, заднюю 7, верхнюю 8 и боковые 9 стенки. На верхней стенке 8 смонтирован механизм привода 10 ротационных органов 1. Одна из боковых стенок 9 имеет свободный проем, соединенный с устройством выгрузки ботвы 11. Подрезание ботвы осуществляется режущими кромками 12 ротационных органов 1.

Угол α между осью вращения 2 ротационного органа 1 и касательной к наружной кромке функциональных участков 3, 4 и 5 винтообразной поверхности уменьшаются от нижней к средней функциональной части ротационного органа 1 и на некоторой высоте H принимает нулевое значение. После этого угол α возрастает в том же направлении. Таким образом верхний функциональный участок 5 рабочей поверхности приобретает отрицательный угол постановки. Разность $\Delta\alpha_{н-в}$ углов α_n и α_v постановки нижнего 3 и верхнего 5 участков винтообразной рабочей поверхности расположена в интервале $75-145^\circ$. Выбор конкретного значения $\Delta\alpha_{н-в}$ в пределах указанного интервала зависит от конкретных параметров ботвоуборочной машины и условий работы.

В рабочем положении ботвоуборочная машина ориентируется так, что оси 2 вращения ротационных органов 1 совпадают с

осями рядков корнеплодов. Ротационные органы 1 режущими кромками 12 срезают ботву и нижними участками 3 рабочей поверхности подбирают срезанную ботву. Далее ботва попадает на средние участки 4 винтообразной рабочей поверхности, удерживается ими во взвешенном состоянии и перемещается к устройству выгрузки ботвы 11.

Ориентация нижних функциональных участков 3 винтообразной рабочей поверхности под углом $\alpha_n = 85-65^\circ$ к оси вращения 2 способствует плавному подрезанию ботвы и сообщению ей ускорения в основном в вертикальном направлении. Подрезанная ботва подается на винтообразную рабочую поверхность смежного ротационного органа 1 и в основном попадает на его средний участок 4.

Ориентация средних функциональных участков 4 винтообразной рабочей поверхности под углом $\alpha_{ср} = 55-15^\circ$ к оси вращения 2 способствует ускоренной транспортировке потока ботвы во взвешенном состоянии.

Ориентация верхних участков 5 винтообразной рабочей поверхности под обратным углом к потоку ботвы, то есть под углом $\alpha_v = -10 \div -55^\circ$ к оси вращения 2, способствует сообщению импульса потоку ботвы, направленного на осаждение верхней части этого потока, и уравнивающего часть вертикальной составляющей импульса от нижнего участка 3 винтообразной рабочей поверхности. Таким образом, верхний 5 и нижний 3 функциональные участки винтообразной рабочей поверхности смежных ротационных органов 1, разница $\alpha_{н-в}$ углов постановки которых расположена в интервале $75-145^\circ$, вступают во взаимодействие посредством транспортируемой ботвы, и одновременно, благодаря своей ориентации сообщают потоку этой ботвы свойства, способствующие уборке и транспортировке ботвы с минимальными энергозатратами и максимальной производительностью.



