

УДК 631.356.46

Г.Н. Портянко, к.т.н., доцент, Н.П. Гурнович, к.т.н., доцент,
В.И. Ходосевич, к.т.н., доцент, Е.Г. Гронская

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

ПОВЫШЕНИЕ СЕПАРИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Введение

Почва, поступающая на сепарирующие рабочие органы картофелеуборочных машин, может быть в виде мелких частиц, комков, близких по размерам к клубням, крупных глыб или тестообразной пластичной массы. Для отделения клубней от столь разнообразных по размеру и свойствам элементов на протяжении развития картофелеуборочной техники опробовано и испытано несколько десятков типов сепарирующих рабочих органов, основанных на различных принципах действия.

Основная часть

В настоящее время на картофелеуборочных машинах ПО «Гомсельмаш» - ПКК-2-01, ПКК-2-02 и других, ОАО «Лидсельмаш» - Л-605, ЗАО «Агропромсельмаш» - КСТ-1,4АМ, КТН-2ВМ основными рабочими органами для сепарации почвы являются прутковые элеваторы и наклонные пальчиковые горки. Однако для разрушения подкопанного пласта между лемехом 2 и основным элеватором 4 на этих машинах устанавливается активный трехгранный битер 3, сечение которого имеет вид правильного выпуклого треугольника рисунок 1.

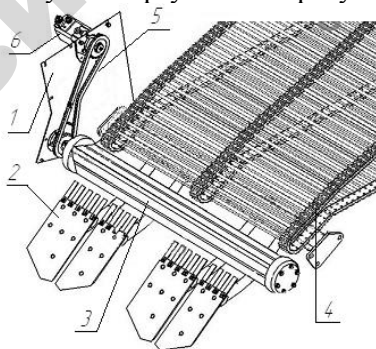


Рис. 1. Подкапывающий рабочий орган комбайна ПКК-2-02
1 – рама; 2 – лемех; 3 – битер трехгранный; 4 – элеватор основной;
5 – цепная передача привода битера; 6 – гидромотор

Достоинства этого рабочего органа заключаются в том, что он активно разрушает подкопанный лемехом пласт почвы и за счет набрасывания вороха поступающего с лемеха на элеватор очень хорошо выполняет функцию защиты основного элеватора от лобового фрезерования подкапываемого пласта, тем самым значительно продлевая срок его службы.

К недостаткам сплошного битера следует отнести то, что он в процессе работы практически не сепарирует почву.

На основании перечисленных достоинств и недостатков предлагается вариант использования двухвального ротационного сепаратора почвы [1] в начале технологического процесса картофелеуборочных машин. Сепаратор содержит два параллельных вала, на каждом из которых установлены рабочие элементы с торцовой криволинейной поверхностью рисунок 2.

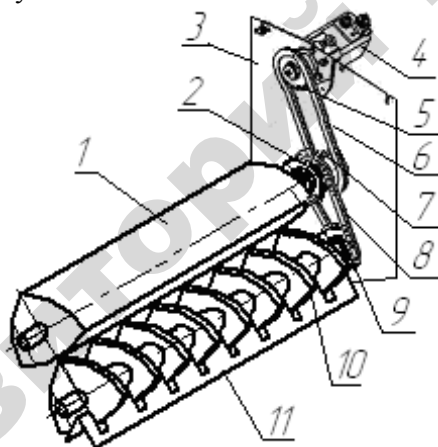


Рисунок 2 – Схема двухвального ротационного сепаратора

- 1 – сплошной трехгранный рабочий элемент; 2 – венец блока звездочек для привода секционного вала; 3 – боковина рамы машины; 4 – гидромотор; 5 – звездочка гидромотора; 6 – цепная передача привода сепаратора; 7 – венец блока звездочек привода сплошного вала; 8 – цепная передача привода секционного вала; 9 – звездочка привода секционного вала; 10 – секционный трехгранный рабочий элемент; 11 – чистик

Первый рабочий элемент *1* выполнен в виде сплошного правильного выпуклого трехгранника, второй рабочий элемент *10* выполнен секционным, каждая секция которого выполнена в виде правильного выпуклого трехгранника, а между секциями установлены распорные втулки. Привод сепаратора осуществляется от гидромотора *4* установленного на боковине рамы машины *3* посредством цепной передачи *6*. Согласованная работа валов бес заклинивания обеспечится за счет установки выпуклой грани секционного вала напротив середины кривизны грани сплошного вала с последующим соединением и натяжением цепи *8*. В нижней части секционного вала установлен чистик *11* который препятствует забиванию почвой межсекционного пространства и наматыванию на вал ботвы и растительных остатков.

Конструктивные параметры сепаратора определяются по формулам согласно предложенной методике.

Межосевое расстояние между валами *A* без учета зазора радиального биения взаимодействующих элементов соседних валов определяется по формуле:

$$A \geq 2R \cos \frac{\pi}{Z_1 + Z_2} + \delta, \quad (1)$$

где *R* – радиус описанных окружностей элементов обоих валов, м. Принимается *R* = 0,18...0,2 м для элементов обоих валов;

*Z*₁ – число граней первого вала. *Z*₁ = 3;

*Z*₂ – число граней второго вала. *Z*₂ = 3;

δ – зазор равный сумме радиального биения взаимодействующих элементов соседних валов, $\delta = 0,01...0,025 \text{ м}$.

Радиусы кривизны граней ρ обоих валов определяются по формуле:

$$\rho = A + R \frac{\sin[(\frac{Z_1}{Z_2} - 1) \cdot \phi]}{\sin \phi}, \quad (2)$$

где ϕ – угол между радиусом кривизны и линией, проходящей через центр кривизны и ось вращения рабочего элемента.

$$\varphi = \frac{\pi}{Z_1 \cdot (Z_1 / Z_2 + 1)}.$$

С учетом того, что минимальный размер клубней картофеля составляет $C=30$ мм, то расстояние между элементами секционного вала S определяется по формуле:

$$S = C + b_0, . \quad (3)$$

где b_0 – конструктивная ширина лопасти, мм.

Исходя из ширины захвата машины B_k определяется количество секций на валу:

$$n = \frac{B_k}{S}. \quad (4)$$

Заключение

Следует отметить, что в процессе работы сепаратор не только защитит основной элеватор от преждевременного износа, но и обеспечит сепарацию почвы в пределах 40...45 % в начале технологического процесса. Что приведет к увеличению чистоты клубней в бункере, рабочей скорости машины и ее производительности, а также откроет возможность уменьшения габаритной длины, что приведет к снижению металлоемкости и, в свою очередь, к экономии топлива.

Проведенные расчеты показали, что при использовании предлагаемого сепаратора на картофелеуборочном комбайне ПКК-2-02 допустимая скорость машины по пропускной способности почвы может достигать более 2 м/с притом, что рабочая скорость обычного комбайна этой марки составляет не более 1,6 м/с. А это значит, что проблем с сепарацией почвы в машине не будет.

Список используемой литературы

1. Лахмаков В.С., Портянко Г.Н., Спиридович С.С., Гронская Е.Г. Ротационный рабочий орган. Патент на вынаходства. № 17093. 05.11.2010 г.