

$$D[B] = \frac{M_1^2 \cdot H_1^2}{24 \cdot \sigma_{k_a}^2} \cdot \left\{ \left\{ \ln \frac{M[k_a]}{M[k_a]^2 - 6 \cdot \sigma_{k_a}} - \frac{1}{6} \left\{ (M[k_a] - 2,45\sigma_{k_a}) \cdot \ln \left(1 - \frac{2,45\sigma_{k_a}}{M[k_a]} \right) + (M[k_a] + 2,45\sigma_{k_a}) \cdot \ln \left(1 + \frac{2,45\sigma_{k_a}}{M[k_a]} \right) \right\} \right\}^2 \right\} (15)$$

Анализ зависимостей (2, 11, 15) показывает, что для определения математического ожидания и дисперсии оптимальной ширины захвата и скорости движения агрегата в конкретных условиях его использования необходимо и достаточно располагать значением математического ожидания и среднеквадратического отклонения удельного сопротивления орудий для этих условий [5].

Таким образом, предложенная методика позволит учесть и оценить влияние случайного характера внешней нагрузки на величину оптимальных параметров почвообрабатывающих агрегатов.

Литература

1. Зангиев, А.А. Оптимизация скорости и ширины захвата агрегата. – Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1983, №4, с.48-52.
2. Агеев, Л.Е. Основы расчета оптимальных и допускаемых режимов работы МТА. – Л.: Колос, 1978. – 296 с.
3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
4. Корн, Г., Корн, Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1977. – 831 с.
5. Черемисинов, В.И. Моделирование глубины обработки парового культиватора. Знания молодых: наука, практика, инновации. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и соискателей. Сборник научных трудов в 2 частях, часть 2 – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013 – 266 с.

УДК 633.6:631.55

ОРИГИНАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ МАШИНЫ ДЛЯ ВЫКАПЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

И.Н.Шило¹, Н.Н. Романюк¹, В.А. Агейчик¹, С.О. Нукешев²

¹*Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск, РБ;*

²*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г.Астана, РК*

В настоящее время до 80% посевов и около 85% валовых сборов сахарной свёклы сосредоточены в Европе. Она является важнейшей технической культурой, возделываемой для получения сахара и на корм животным.

В Республике Беларусь сахарную свеклу возделывают около 400 специализированных хозяйств в 27 районах Брестской, Гродненской и Минской областей. Посевные площади под данной культурой занимают 50-55 тыс. га, урожайность - 20-30 т/га [1].

Расширять посевные площади под сахарную свеклу нецелесообразно, поэтому необходимо осваивать новые интенсивные технологии ее возделывания.

Одной из наиболее трудоемких операций при возделывании сахарной свеклы является ее уборка. Начало уборки зависит от биологических факторов ее развития, погодных условий, готовности уборочных, погрузочных и транспортных средств, сроков пуска сахарных заводов.

При выборе сроков уборки необходимо учитывать, что осенью идет интенсивный рост корнеплодов и накопление в них сахара. Так, с 20 августа по 20 сентября прирост корнеплодов составляет в среднем более 100г, а содержание сахара возрастает на 1,8%. Поэтому уборочные работы необходимо планировать так, чтобы максимально использовать увеличение массы корнеплода и сахаристости [2].

Целью наших исследований явилась разработка конструкции корнеплодоизвлекающего устройства, способного улучшить отделение частиц почвы от корнеплодов и снизить энергоемкость процесса их выкапывания.

Известно, что применение вибрации позволяет значительно снизить силы сопротивления движению движущихся в почвенном слое рабочих органов сельскохозяйственных машин [3], снизить общие энергозатраты [4] и улучшить степень крошения почвенного пласта [5], что объясняется переходом почвы под воздействием механических вибраций в неустойчивое состояние [6].

Проведенный патентный поиск показывает, что известно корнеплодоизвлекающее устройство [7], содержащее раму и выкапывающую секцию, состоящую из рыхлительного ножа со стойкой, прикрепленного к нему башмака и вильчатого копача, выполненного из встречно вращающихся ведущего конусообразного ротора и ведомого ротора, причем рыхлительный нож снабжен подвижным узлом крепления и регулирования с продолговатым пазом, который установлен на наклонной части ножа, а стойка рыхлительного ножа удлинена и установлена подвижно на раме секции.

Такое корнеплодоизвлекающее устройство не обеспечивает требуемые степень рыхления почвенного пласта и степень отделения частиц почвы от корнеплодов, а также обладает повышенной энергоемкостью.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана оригинальная конструкция корнеплодоизвлекающего устройства [8] (рисунок 1: а) – вид сверху; б) – вид спереди; в) – разрез А-А; г) – разрез В-В; д) – разрез С-С; е) – разрез Д-Д).

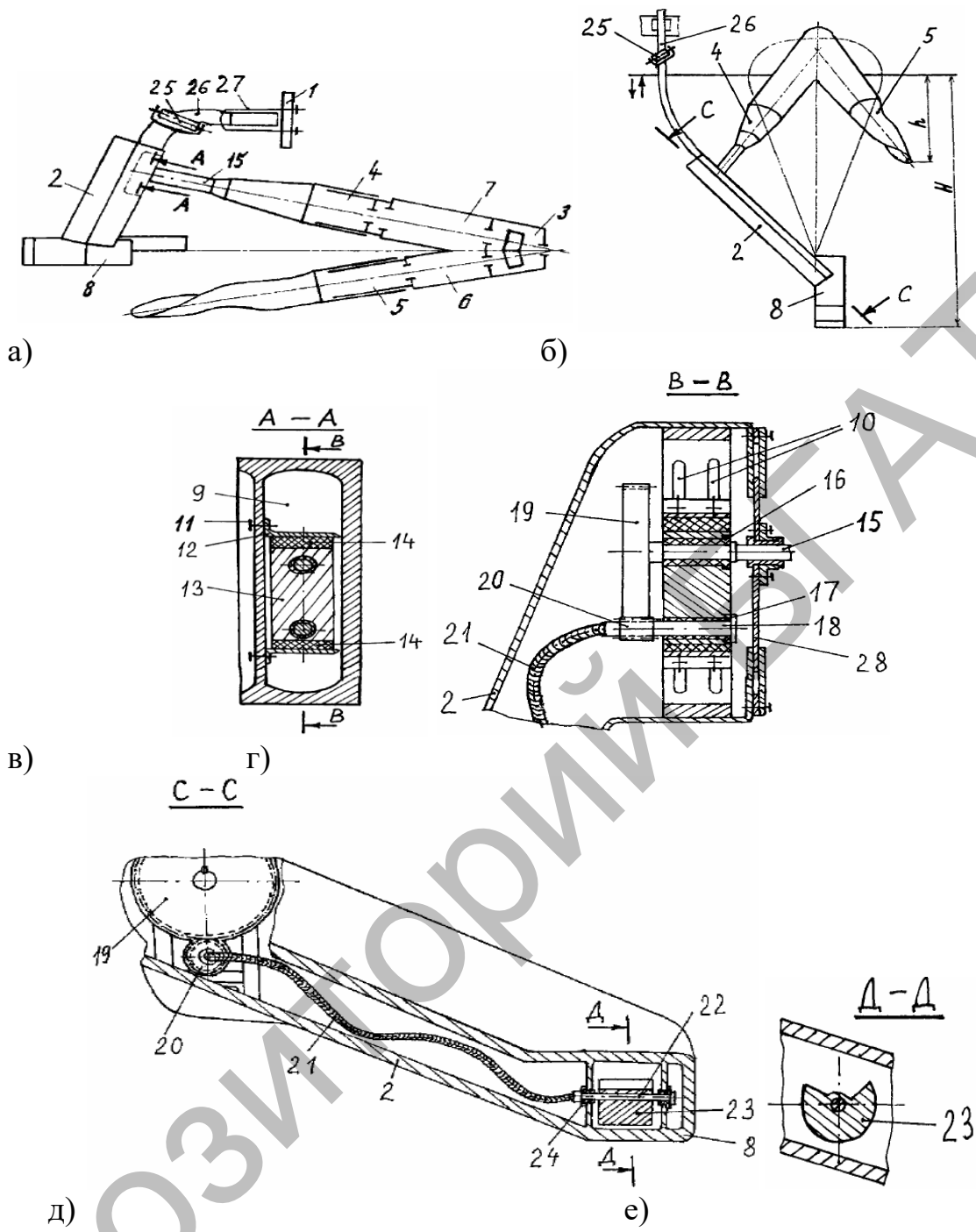


Рисунок 1 – Корнеплодоизвлекающее устройство

Корнеплодоизвлекающее устройство состоит из рамы 1, полового рыхлительного ножа 2 и вильчатого копача 3, выполненного из встречно вращающихся ведущего конусообразного ротора 4 и ведомого ротора 5, закрепленных на валах 6 и 7. К полую рыхлительному ножу 2 прикреплен полый башмак 8. В наклонной части полового рыхлительного ножа 2, в продолговатом пазу 9, с помощью закрепленных в сдвоенных пазах 10 его боковой стенки винтами 11 уголков 12 установлен ползун 13, причем между уголками 12 и ползуном 13 расположены приклеенные к ним резиновые амортизаторы 14. При этом обеспечивается возможность в зависимости от глубины расположения корнеплодов, например, сахарной свеклы,

регулируемого перемещения ползуна 13 в продолговатом пазу 9, что достигается в случае ослабления силы затяжки винтов 11, перемещения ползуна 13 вместе с резиновыми амортизаторами 14 и уголками 12 в нужное положение с последующей затяжкой винтов 11. Вал 15 ведущего конусообразного ротора 4 установлен в ползуне 13 посредством подшипника скольжения 16, параллельно которому в ползуне 13 установлен подшипник скольжения 17 с расположенным в нем консольным валом 18. На валах 15 и 18 смонтированы, находящиеся в постоянном зацеплении, колеса 19 и 20 цилиндрической зубчатой передачи. К консольному валу 18 прикреплен конец расположенного в полости рыхлительного ножа 2 бронированного гибкого проволочного вала 21 с минимальным радиусом изгиба до 40 мм [9], другой конец которого закреплен на валу 22 центробежного вибратора 23, установленного в полем башмаке 8 посредством подшипников скольжения 24. Полный рыхлительный нож 2 соединен с помощью шарнира 25 со стойкой 26, которая крепится к раме 1 хомутами 27, причем ось шарнира 25 и ось симметрии вала центробежного вибратора 23 перекрещиваются под прямым углом. Полный рыхлительный нож 2 снабжен задней стенкой 28, конструкция которой предусматривает защиту от попадания в его полость почвы при изменении положения ползуна 13 относительно продолговатого паза 9.

Корнеплодоизвлекающее устройство работает следующим образом.

При движении корнеплодоизвлекающего устройства вперед, полный рыхлительный нож 2 и копач 3 заглубляются на рабочую глубину своей наклонной частью. Находясь в почве, полный рыхлительный нож 2 нарушает боковые связи корнеплода с почвой, а полный башмак 8 подрезает хвостовую часть до полного нарушения этих связей. Вращение от вала 15 ведущего конусообразного ротора 4 передается на находящиеся в зацеплении цилиндрические зубчатые колеса 19 и 20, после чего его частота вращения достигает оптимальных [4] параметров и далее, с помощью бронированного гибкого проволочного вала 21, передается на вал 22 центробежного вибратора 23, установленного в полем башмаке 8 посредством подшипников скольжения 24.

Под воздействием возмущающих центробежных сил полный рыхлительный нож 2 вместе с полным башмаком 8 совершают вибрирующие колебательные движения, поворачиваясь относительно шарнира 25 и перемещаясь за счет деформации резиновых амортизаторов 14 относительно вала 15 ведущего конусообразного ротора 4, что обеспечивает улучшение отделения частиц почвы от корнеплодов и снижение энергоемкости процесса их выкапывания. Раскрошившийся пласт сепарируется передней частью ротора 4 и винтообразным коническим ротором 5, в результате чего корнеплоды извлекаются из почвы.

Для изменения глубины хода полого рыхлительного ножа 2, при увеличении или уменьшении глубины залегания корнеплодов, независимо от глубины хода вилки 3 необходимо ослабить крепление хомутов 27, держащих стойку 26, к раме 1, а также ослабить крепление винтами 11 ползуна 13 в наклонной части полого рыхлительного ножа 2. При этом изменение

расстояния между консольным валом 20 и валом 22 центробежного вибратора приводит к соответствующему увеличению или уменьшению радиусов кривизны бронированного гибкого проволочного вала 21.

Следует учесть, что полый башмак 8 не должен сбиваться с оси рядка. После регулировок следует закрепить крепления.

Литература

1. Состояние свеклосахарного производства в Республике Беларусь и мире. Организация производства сахарной свеклы. [Электронный ресурс]:Режим доступа: https://studbooks.net/1388616/agropromyshlennost/sostoyanie_sveklosaharnogo_proizvodstva_respublike_bielarus_mire. Дата доступа: 21.10.2018.

2. Абросимов, А.Г. Повышение эффективности технологического процесса выкопки корнеплодов сахарной свеклы при повышенной влажности почвы путем совершенствования вибрационного копателя : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / А.Г. Абросимов; [Место защиты: Мичурин. гос. аграр. ун-т].- Мичуринск, 2011. - 130с.

3. Волков, Е.Т. Тяговое сопротивление плуга с виброремехом / Е.Т. Волков // Труды Волгоградского СХИ. Т. 46. - Волгоград, 1972. - С.68-73.

4. Ахметжанов, К.А. Энергетические затраты при обработке почвы вибрирующим рабочим органом. В кн. Актуальные вопросы механизации с.-х. производства / К.А. Ахметжанов. - Алма-Ата, 1971. - С.27-32.

5. Волков, Е.Т. Факторы, определяющие процесс крошения пласта при вибрации лемеха корпуса плуга. Труды Волгоградского СХИ. / Е.Т. Волков. - Волгоград, 1972. – Т. 46. – С. 63-68.

6. Юдин, Ю.С. О природе эффекта снижения тягового сопротивления почвообрабатывающих орудий при вибрациях. Труды СибНИИМЭСХ. / Ю.С. Юдин. - Вып.8. - Ч.3. - Новосибирск, 1972. - С. 55-60.

7. Патент на изобретение РФ 2204233 С2, МПК А 01D 25/04, 2003.

8. Патент РБ на изобретение 12956 С1, МПК А 01D 25/00 // Бюл. №1. - 2010.

9. Детали машин. Расчет и конструирование. Справочник / под ред. Н.С. Ачеркана. Том 1. М.: Машиностроение, 1968. – С. 259-261.