

## **РОТАЦИОННЫЙ РЫХЛИТЕЛЬ К КУЛЬТИВАТОРУ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСАДКАМИ КАРТОФЕЛЯ**

*Нелюбин Данил Юрьевич,*

*Зайцев Павел Петрович, студенты 4 курса инженерного факультета  
ФГБОУ ВО Уд ГАУ.*

*Научный руководитель: Первушин Владимир Федорович, док. тех. наук, профессор  
кафедры эксплуатации и ремонта машин  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет».*

*Аннотация. В статье выполнено обоснование конструкции ротационного рабочего органа к культиватору для ухода за посадками картофеля.*

*Ключевые слова: борона; коленчатая ось; ступица.*

**Введение.** Известен культиватор-окучник КОН-2,8А, содержащий раму с присоединительным устройством к трактору и рабочие секции, опирающиеся на копирующие колеса. Для уничтожения сорняков культиватор оборудуют комплектом ротационных рабочих органов, включающих конические ротационные рыхлители. Известен также ротационный рыхлитель, содержащий две конические ротационные бороны, присоединённые к ступицам с возможностью свободного вращения вокруг горизонтальной оси.

Недостатками ротационного рыхлителя для уничтожения сорняков и рыхления почвы являются ограниченные пределы регулирования ротационных борон под угол наклона боковины гребня и высокая металлоемкость конструкции.

**Целью работы** является разработка конструкции ротационного рыхлителя к культиватору КОН-2,8А.

**Задачи.** Разработать конструкторскую документацию ротационного рыхлителя к культиватору для междурядной обработки картофеля.

**Материалы и методы.** Конструкторской разработкой является ротационный рабочий орган для ухода за посадками картофеля. Ротационный рабочий орган предназначен для довсходового и послевсходового ухода за посадками и монтируется на рабочие секции к поводкам культиватора с помощью стопорного болта [1, 2, 3].

**Результаты и их обсуждение.** Ротационный рыхлитель состоит из подвески, составленной из стойки 1, диска 2 и коленчатой оси 3. двух ротационных борон 4, смонтированных к ступицам 5 (Рисунок1).

Коленчатая ось изготавливается путем надрезов 6 оси 2 (рис 2) в двух местах на половину его диаметра, с последующим загибом на угол  $15^{\circ}$  и далее места надреза провариваются ручной электродуговой сваркой (рис 3). Стойка подвески установлена с возможностью кругового вращения вокруг коленчатой оси с последующей фиксацией посредством болта и контргайки через отверстия на стойке и диске приваренной ручной электродуговой сваркой к коленчатой оси.

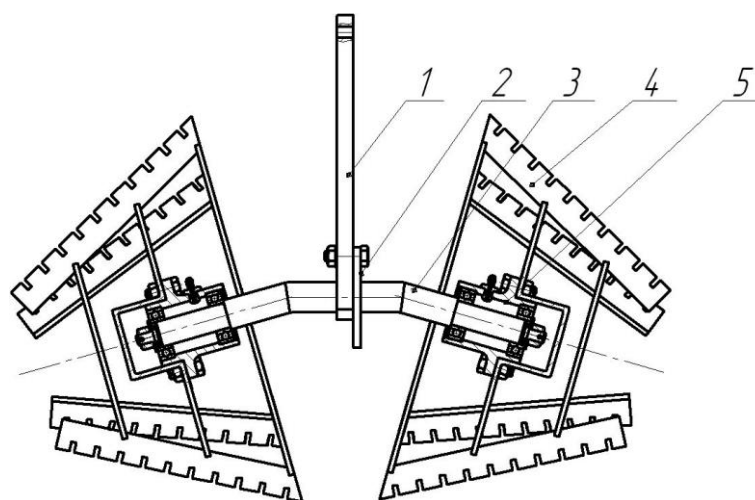


Рисунок 1 – Сборочный чертеж ротационного рыхлителя

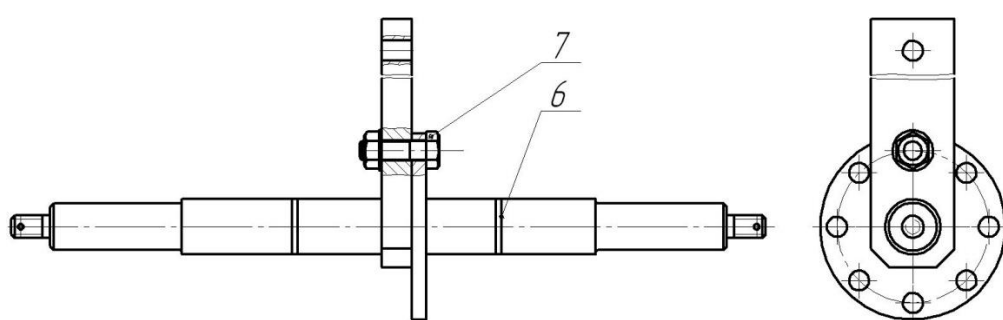


Рисунок 2 – Подвеска

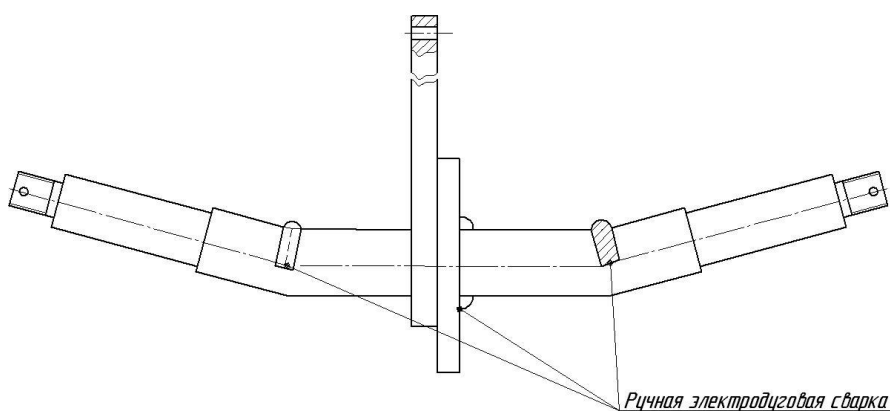


Рисунок 3 – Коленчатая ось подвески

Ротационный рыхлитель устанавливается стойкой 1 к рабочей секции культиватора. Технологический процесс, выполняемый ротационным рыхлителем, заключается в следующем. В работе ротационные бороны, перекатываясь по поверхности гребня, разрыхляют почву, вычёсывают сорняки, разрушая связь корневой шейки сорняков с почвой.

Ротационный рыхлитель одновременно выполняет функцию опорно-копирующего колеса рабочей секции культиватора.

Для настройки ротационных борон 4 под угол наклона боковины гребня снимают болт 7, фиксирующий стойку 1 с диском 2 приваренным к коленчатой оси 6 и поворачивают коленчатую ось с ротационными боронами относительно стойки 1 на угол, соответствующий углу наклона боковины гребня.

Благодаря такому исполнению ротационного рыхлителя повышается точность настройки ротационных борон под угол наклона боковины гребня и повышается эффективность уничтожения сорняков и рыхления почвы, а также благодаря конструктивному исполнению подвески снижается металлоемкость ротационного рыхлителя. Геометрические параметры конструкции ротационного рыхлителя определяются размерами профиля гребня, величиной междурядья растений, глубиной залегания клубней и параметрами серийного культиватора и его рабочих органов, на котором планируется установка и настройка ротационного рабочего органа. Теоретически профиль гребня можно принять в форме трапеции, которая характеризуется высотой  $h$ , шириной  $b$  верхнего основания и шириной  $B$  нижнего основания равной величине междурядья. Используя геометрические размеры профиля гребня можно установить конфигурацию ротационного рыхлителя, его диаметры окружностей и все остальные составляющие элементы. По данным НИИКХ, наибольший урожай в технологии с междурядьем 70 см получен при высоте гребней (перед уборкой) 18 см и площади поперечного сечения  $800 \text{ см}^2$ . Параметры гребня перед уходом должны иметь значения, приведенные в (табл. 1) [4, 5].

Таблица 1 – Параметры гребня к моменту ухода

Показатели	Значения, см
1. Высота $h$	12...16
2. Ширина по основанию $B$	70
3. Ширина по вершине $b$	5...10

При выборе размеров рыхлителя необходимо учитывать:

- диаметр рыхлителя в плоскости большого диска, тем меньшее усилие будет затрачиваться на перекатывание ротационных борон;
- чтобы достичь эффекта вычесывания сорняков рыхлителем необходимо, чтобы  $\lambda < 1$ . В результате получены следующие параметры ротационного рыхлителя (Рисунок4).

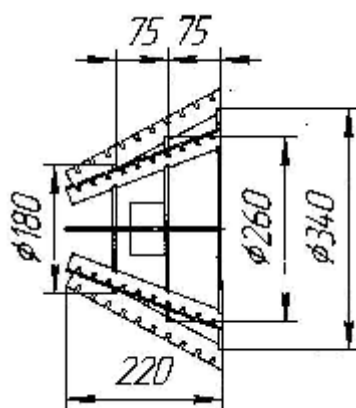


Рисунок 4 – Размеры ротационного рыхлителя

**Заключение.** С учетом выше изложенного, получены следующие геометрические размеры рыхлителя (рис 4).

- ширина ротационной бороны 220 мм;
- диаметры дисков с наименьшего к наибольшему 180; 260 ;340; соответственно.
- расстояние, между дисками 75 мм.

### Библиографический список

1. Анализ износа сошника сеялки Primera DMC 9000 фирмы Amazone (Германия) / В. Ф. Первушин, О. С. Федоров, В. И. Широбоков [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 211-213. – EDN PУXWGE.
2. Максимов, А. А. Расчет основных параметров и режима работы встряхивающей решетки картофелекопателя / А. А. Максимов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА : Сборник статей / Отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 2232-2235. – EDN JRSAMS.
3. Обзор устройств для очистки вороха картофеля от примесей / И. И. Хузяхметов, В. Ф. Первушин, А. Г. Иванов [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 228-233. – EDN YJXOVH.
4. Шинкаренко, С. Р. Усовершенствование конструкции ротационного рыхлителя / С. Р. Шинкаренко // Научные труды студентов Ижевской ГСХА : Сборник статей / Отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 2314-2316. – EDN PИJOBЛ.
5. Экспериментальная установка для удаления ботвы картофеля / В. Ф. Первушин, М. З. Салимзянов, Н. Г. Касимов [и др.] // Сельский механизатор. – 2022. – № 5. – С. 6-7. – EDN WSTGGF.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.