

УДК 631:517

## АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРОВ

Гутов И.С., аспирант

Зыкин Е.С., доктор технических наук, профессор

Курдюмов В.И., доктор технических наук, профессор

Зыкина С.А., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

*Ключевые слова:* культиватор, рабочий орган, механизированный уход, пропашные культуры, почва, растение, устройство, технологический процесс.

*В статье приведен анализ основных рабочих органов для механизированной обработки почвы в посевах пропашных культур. Рассмотрен процесс обработки почвы и уничтожения сорных растений предлагаемым рабочим органом культиватора не только в междурядьях, но и в защитных зонах культурных растений.*

**Введение.** Механизованная обработка почвы в междурядьях культурных растений приводит к значительному снижению урожайности и возникновению экономических затрат. Это происходит из-за повышенной травмируемости выращиваемых культур и недостаточного уничтожения сорных растений в защитных зонах [1, 2, 3, 8, 9, 10, 11].

Механизованная обработка почвы имеет несколько главных задач. Во-первых, она направлена на поддержание рыхлого состояния почвы. Во-вторых, она призвана предотвратить развитие сорняков. Кроме того, важным аспектом является минимизация количества проходов техники по полю.

Во время вегетационного периода пропашные культуры требуют тщательного ухода. Одной из ключевых операций по уходу за ними является междурядная обработка почвы с использованием пропашных культиваторов. Эти культиваторы предназначены для рыхления

поверхности почвы на глубину до 12 см, уничтожения сорной растительности, внесения минеральных удобрений в почву, окучивания и создания поливных борозд [1, 4, 5].

**Материалы и методы исследований.** Существует разнообразие типов рабочих органов, используемых для механизированного ухода за посевами пропашных культур. Выбор конкретного типа зависит от нескольких факторов, таких как вид обработки почвы, климатические условия, типы почв, способ посева и особенности роста растений.

Пропашные культиваторы, осуществляющие механизированный уход за растениями, в зависимости от типа установленных на нем рабочих органов, осуществляют рыхление почвы, уничтожение сорной растительности, прореживание культурных растений в рядах, окучивание и нарезание поливных борозд [1, 2].

При механизированном уходе за посевами, основными эффективными методами борьбы с сорными растениями являются: подрезание, вычёсывание, присыпание, измельчение [1, 6, 7].

Особое внимание в механизированном уходе за посевами уделяется обработке почвы на гребнях. Для этой цели применяются различные рабочие органы, такие как стрелчатые лапы, лапы-бритвы, рыхлители, долотообразные лапы и игольчатые диски. Важно отметить, что боковые поверхности гребней обычно не обрабатываются. Однако сорные растения на боковых сторонах гребней можно уничтожить путем присыпания их почвой (окучивание) или разрушения гребней с помощью стрелчатых лап, лап-бритв или лап-отвальчиков. Для обрезки сорных растений в междурядьях используют основные рабочие органы пропашных культиваторов, такие как стрелчатые лапы и лапы-бритвы, а для прополки применяются дополнительные рабочие органы, например, прополочные и ротационные боронки, игольчатые диски. [1, 6].

Для подавления всходов и процесса роста сорных растений в междурядьях используются различные инструменты, включая лапы-отвальчики, плоские щитки, плоские и сферические диски, а также окучники. Для защиты культурных растений от присыпания почвой применяются специальные защитные приспособления, такие как щитки, которые устанавливаются на кронштейны каждой секции пропашного культиватора [4].

Основные типы конструкций пропашных культиваторов отечественного и зарубежного производства, которые используются для механизированного ухода за посевами пропашных культур представлены на рисунке 1.



*а - КНС; б- УСМК; в - КРН; г- Gelio; д - Hatzenbichler; е - SMK; ж - Chopstar; з - SKRM; и - КОН; к - SFOGGIA "TEMA"; л - Gaspardo; м - Bineuse GC; н - КМО; о - Thema Sfoggia; п - John Deere; р - КПУ-3-70 ТМ Каменец*

**Рис. 1 – Пропашные культиваторы**

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализируя рассмотренные средства механизации для ухода за посевами пропашных культур, можно сделать вывод, что они имеют схожую структуру исполнения и конструкцию.

На каждой секции пропашного культиватора устанавливают различные рабочие органы, такие как универсальные стрельчатые, пружинные или рыхлительные лапы, односторонние плоскорежущие лапы-бритвы, плоские или сферические диски, ротационные боронки и защитные приспособления. С помощью этих рабочих органов обрабатываются междурядья до достижения защитных зон, при этом, примерно 25-40 % площади междурядий остается без обработки [1, 2, 8].

В защитных зонах рядков, как правило, почва не рыхлится, в результате чего образуется почвенная корка, что приводит к интенсивному испарению почвенной влаги из прикорневой зоны культурных растений. Кроме того, проход пропашных культиваторов с пассивными рабочими органами может привести к повреждению до 10 % культурных растений [1, 4].

**Заключение.** Из анализа известных средств механизации для ухода за посевами пропашных культур следует, что использование серийных рабочих органов пропашных культиваторов не всегда обеспечивает достаточное уничтожение сорных растений в защитных зонах рядков и на верхней части гребней почвы между культурными растениями [8].

Использование пассивных рабочих органов, в основном, стрельчатых лап и лап-бритв, обеспечивает эффективное подрезание сорных растений в междурядьях и рыхление почвы с высоким качеством. Однако, защитные зоны и гребни почвы остаются без должной обработки.

Следовательно, необходимо активно разрабатывать и внедрять новые средства механизации, которые позволят за один проход пропашного культиватора с высоким качеством обработать не только междурядья, но и защитные зоны рядков культурных растений [1].

Таким образом, анализ технологий возделывания пропашных культур и средств механизации подтверждает, что основной целью разработки любой технологии является увеличение урожайности сельскохозяйственных культур и снижение энергетических и эксплуатационных затрат.

### **Библиографический список**

1. Курдюмов В.И. Технология и средства механизации гребневого возделывания пропашных культур / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин. – Ульяновск: Вега-МЦ, 2017. – 320с.
2. Курдюмов В.И. Анализ способов ухода за посевами пропашных культур / Материалы X Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, С.А. Лазуткина, О.А. Дмитриев. В 2-х томах. Ульяновск, 2020. С. 346-351.
3. Смольский Я.В. Механизированный уход за пропашными культурами без гербицидов / Я.В. Смольский / Земледелие – 1991 г. - № 7. - с. 50-51.
4. Абдрахманов Р.К. Машины и орудия для междурядной обработки почвы. / (Конструкция, теория, расчет, эксплуатация) / Р.К. Абдрахманов. — Казань: Издательство Казанского университета, 2001. - 147 с.
5. Курдюмов В.И., Зайцев В.П., Стрельцов С.В. Лабораторные и производственные исследования комбинированного рабочего органа пропашного культиватора // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2013. - №1 (21).
6. Филиппов А. И., Заяц Э. В., Стуканов С. В., Чеботарев В. П., Пузевич К. Л. Обзор рабочих органов пропашных культиваторов, и разработка новых в концепции экологического земледелия // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - №4.
7. Зыкин Е.С. Исследование рабочего органа гребневой сеялки в лабораторных условиях / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, С.П. Албутов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. – № 4 (48). – С. 11 - 17.
8. Зыкин Е.С. Моделирование процесса первого механизированного ухода за посевами пропашных культур в лабораторных условиях / Е.С. Зыкин, В.И. Курдюмов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 3(51). - С. 6-13.
9. Zykin E. Modeling of the sowing process of row crops in laboratory

---

conditions / Evgeny Zykin, Vladimir Kurdyumov, Sergey Albutov, Oleg Dmitriev // E3S Web of Conferences 193, 01040 (2020). ICMTMTE 2020 (Scopus).

10. Zykin E. Process modeling of the first interrowcultivation in laboratory conditions / Evgeny Zykin, Vladimir Kurdyumov, Svetlana Lazutkina, Oleg Dmitriev // E3S Web of Conferences 193, 01041 (2020). ICMTMTE 2020 (Scopus).

11. Zykin E. The experimental determination of the diameter of a flat disk in a ridge seeder / Evgeny Zykin, Vladimir Kurdyumov, Svetlana Lazutkina, Sergey Albutov // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 971 (2020) 052055. ICMTMTE 2020 (Scopus).

## **ANALYSIS OF THE MAIN WORKING DEVICE OF THE CULTIVATOR**

**Gutov I.S., Zykin E.S., Kurduimov V.I., Zykina S.A.**

**Keywords:** *cultivator, working device, mechanized processing of plants, row crops, soil, plant, device, technological process.*

*The article provides an analysis of the main working bodies for mechanized tillage in row crops. The process of tillage and destruction of weeds by the proposed cultivator's working body is considered not only in the aisles, but also in the protective zones of cultivated plants.*