

УДК 631.317

## АНАЛИЗ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ИНТЕНСИВНЫХ САДАХ

**Балашов Максим Валериевич**

студент

**Алехин Алексей Викторович**

доцент

Alekhinal@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье представлены технология разуплотнения почвы в междурядьях сада и проанализированы рабочие органы для её выполнения.

**Ключевые слова:** почва, минимальная обработка, разуплотнение, щелевание, ротационный рабочий орган.

Плотность почвы оказывает существенное влияние на водно-воздушный режим пласта, рост растений и урожайность сельскохозяйственных культур. Переуплотнение почвы приводит к увеличению энергозатрат на обработку и снижает урожайность. По следу гусеничного трактора тяговое сопротивление почвы больше, чем вне следа на 16%, а по следам колесных тракторов оно возрастает на 44-65%. Это также ведет к росту погектарного расхода топлива на 15-30% снижению производительности и качества работы почвообрабатывающих агрегатов [1].

Основным приёмом является разуплотнение почвы с созданием определённой структуры почвы, т.к. в структурной почве благодаря высокой водопроницаемости отсутствуют поверхностный сток, следовательно, и водная эрозия, а благодаря мелким капиллярным порам и крупным межагрегатным промежуткам происходят одновременно анаэробные и аэробные процессы разложения органического вещества.

Технологии возделывания, основанные на приемах минимальной обработки почвы, являются рациональной альтернативой их интенсификации. Опытами, проведенными в конце XIX - начале XX века, русский агроном И.Е. Овсинский показал эффективность замены отвальной вспашки плоскорезным рыхлением без оборота пласта. Почва при этом лучше сохраняет влагу, меньше подвержена эрозии, почвообразовательный процесс приближается к естественному, сокращаются затраты на обработку, а урожайность при недостатке влаги повышается [2].

Минимализация обработки почвы осуществляется в следующих основных направлениях: замена отвальной вспашки безотвальным глубоким рыхлением; замена сплошного глубокого рыхления полосным (чизельным) разуплотнением нижних слоев или ярусно-полосным, например, плоскорезно-щелевым или щелевым рыхлением мульчированного или стерневого агрофона.

Одним из мероприятий по улучшению водно-воздушного режима нами предлагается технология нарезания щелей в междурядьях плодовых

насаждений по следу прохода движителей сельскохозяйственных машин ротационным рабочим органом. Для достижения поставленной цели предлагается проводить нарезание щели на глубину 30 – 40 см, (в зависимости от глубины залегания корней плодовых деревьев), с защитной зоной не менее 1м [3] (рисунок 1), с одновременным измельчением почвы до структуры, необходимой для поддержания требуемого водно-воздушного режима и размещения почвы в щели и над ней, шириной и высотой, ограниченной углом естественного осыпания почвы.

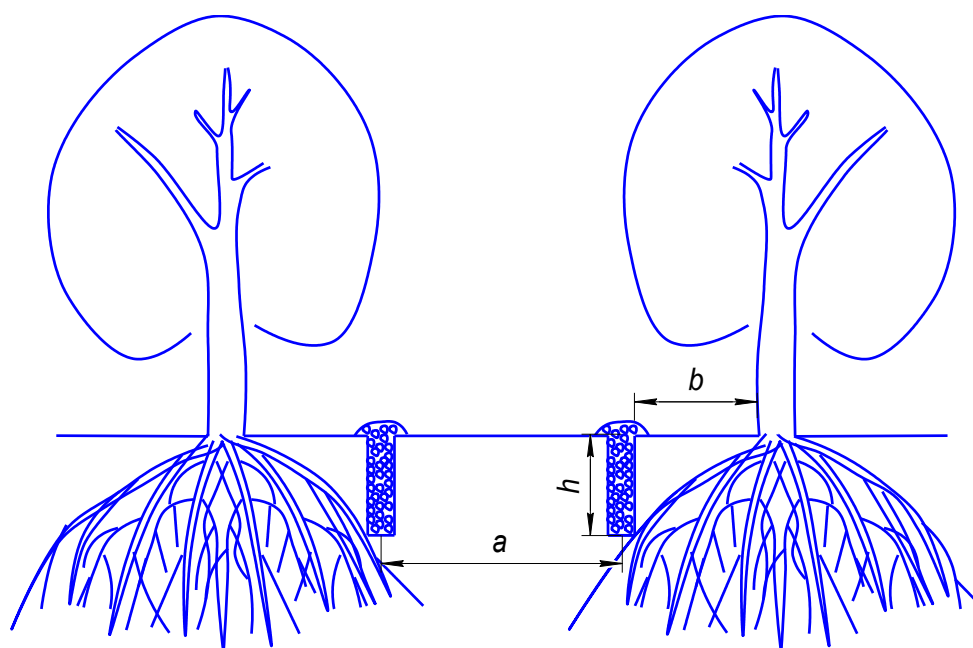


Рисунок 1 – Схема обработки почвы в междурядьях плодовых насаждений

а – расстояние между колёсами транспортных средств; b – защитная зона; h – глубина обработки

В соответствии с этим существуют различные средства механизации обработки почвы. Рассмотрим их согласно представленной классификации (рисунок 2)

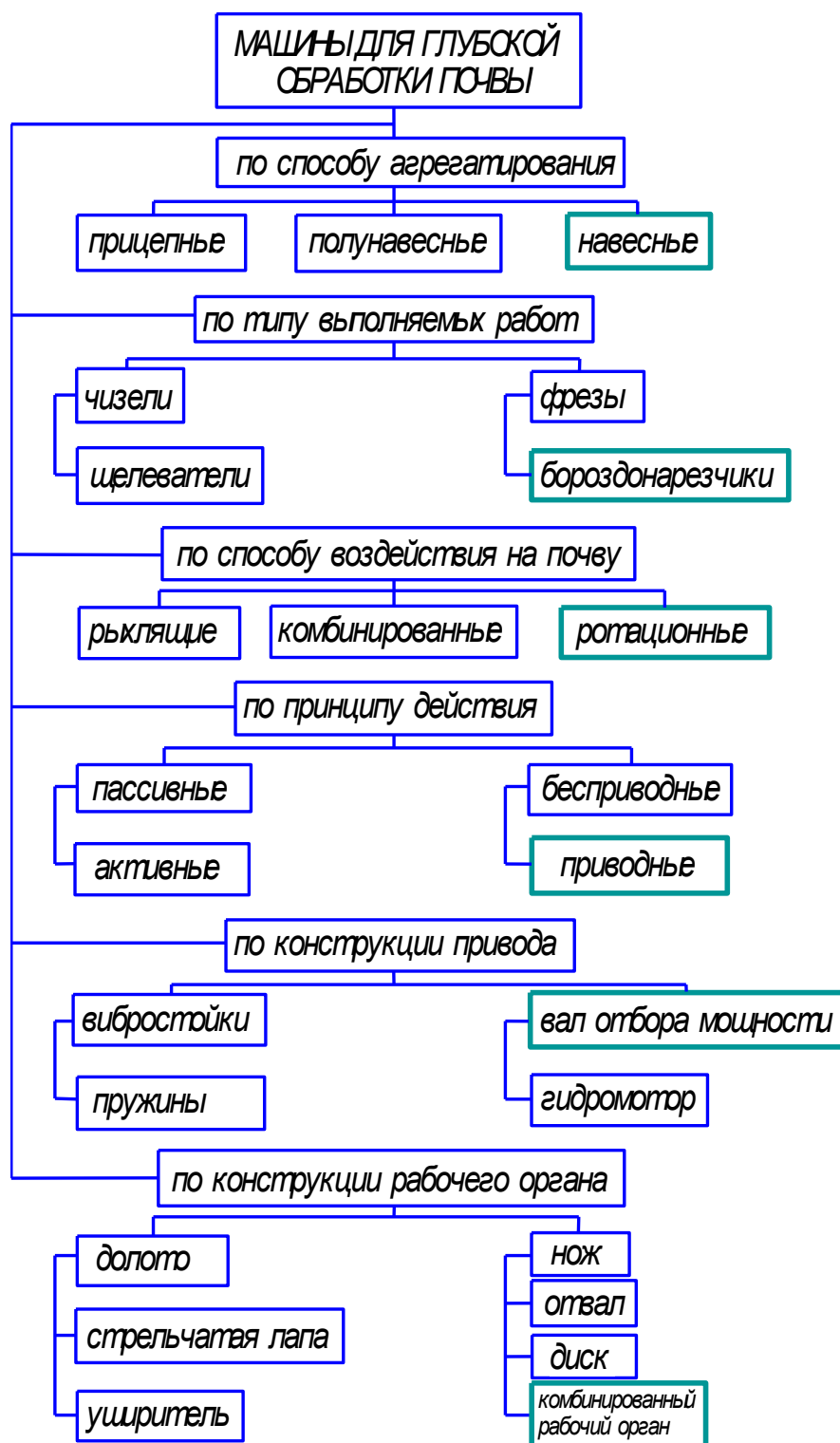


Рисунок 2 – Классификация машин для глубокой обработки почвы

Рабочие органы можно подразделить на лемешные и ротационные. Лемешные бывают как отвальные, так и безотвальные. То есть с оборотом пласта почвы, например плуги, культиваторы и т.д., и без оборота – глубокорыхлители и щелеватели [4-8]. Рабочие органы могут быть пассивные,

активные, например с применением вибрации, и с новыми способами интенсификации рыхления почвы: ультразвуковые колебания, методы гидро– и газодинамики, пневморыхлители. Однако, опыта их практического применения пока ещё недостаточно. Для обработки почвы на заданную глубину большой интерес представляют щелеватели и глубокорыхлители. Исследованиями Ю.Ф. Новикова установлено, что при взаимодействии клинообразных рабочих органов с почвой основным видом деформации является сжатие до момента появления опережающей трещины, и только после этого развиваются другие виды деформаций: сдвиг, растяжение, изгиб и т. д. Но при залужении образуется верхний связный слой, который затрудняет этот процесс, поэтому применение лемешных глубокорыхлителей не оправдывается с энергетической точки зрения.

Ротационные рабочие органы по способу воздействия на почву они бывают бесприводного, приводного и комбинированного действия. К первой группе относятся дисковые и игольчатые бороны, культиваторы, лушпильники, мотыги, катки. Однако они применяются для поверхностной обработки почвы.

Ко второй группе относятся машины с приводом от вала отбора мощности (ВОМ), гидро- и электропривода: почвофрезы, ротационные плуги, фрезерные культиваторы [9].

К третьей группе относят ротационные машины комбинированного действия с приводом рабочих органов от ВОМ или через прицепное (навесное) устройство. В эту группу включают комбинированные агрегаты из почвофрез с приводом от ВОМ трактора, лемешно – роторные плуги, культиваторы с активными и пассивными рабочими органами и т.п.

Наибольший интерес представляют машины второй группы, т. к. воздействие на почву и корни растений рабочих органов приводного действия в большинстве случаев носит ударный характер. При этом из-за инерции в обрабатываемом материале возникает резкая концентрация напряжений, что способствует лучшему разрушению этого материала, чем при медленном приложении внешней нагрузки. Поэтому рабочие органы фрезы способны

измельчать твёрдые глыбы, находящиеся на поверхности и обрабатывать сильно задернелые почвы. Варьирование значений окружной и поступательной скоростей, а также числа и формы рабочих органов ротационных машин позволяет изменять в широких пределах размеры отделяемых стружек почвы, а также степень их измельчения и дальность отбрасывания [10-13]. Поэтому при правильном выборе параметров ротационной машины всегда может быть получена степень деформации почвы, соответствующая агротехническому требованию.

Рабочими органами ротационных машин являются различные диски, иглы, а фрезерных в основном ножи. Существуют различные конструкции, но основными недостатками является их энергоёмкость и смятие дна борозды, что отрицательно сказывается на рабочем процессе.

Поэтому целью данной работы является разработка рабочего органа для обработки почвы в саду с обоснованием его параметров.

#### **Список литературы:**

1. Жук, А.Ф. Развитие машин для минимальной и нулевой обработки почвы [Текст] / Жук А.Ф., Ревякин Е.А. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 156 с.
2. Зуев, В.М. Восстановление структуры и плодородия почвы [Текст] / В.М. Зуев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. -1998.- №7.- с.8-10.
3. Потапов, В.А. Слаборослый интенсивный сад [Текст] / В.А. Потапов, А.С. Ульянищев, Ю.В. Крысанов [и др.] – М.: Росагропромиздат, 1991.- 219 с.
4. Бросалин, В.Г. Механизация отделения отводков клоновых подвоев яблони / В.Г. Бросалин, К.А. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 3. - С. 198-205.

5. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / Л.В. Бобрович, А.С. Гордеев, В.И. Горшенин [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2013. - № 11-1. - С. 100-101.

6. Ресурсосберегающая технология ухода за почвой в многолетних насаждениях / А.И. Завражнов, К.А. Манаенков, В.В. Миронов, В.Ю. Ланцев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - № 2. - С. 17-18.

7. Манаенков, К.А. Совершенствование обработки почвы в приствольных полосах интенсивных садов / К.А. Манаенков, М.С. Колдин, Ж.А. Арькова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 3 (17). – С. 28-34.

8. Бросалин, В.Г. Исследование садовой гербицидной штанги для обработки приствольных полос / В.Г. Бросалин, А.И. Завражнов, К.А. Манаенков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 10. – С. 8-11.

9. Analysis of the uniformity of the distribution of herbicides in the intercostal zone with a bar with a deviating section / К.А. Manaenkov, V.V. Khatuntsev, A.S. Gordeev [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 919(3), 032008, 2020

10. Лубянкин А.Н. К вопросу снижения влияния движителей сельскохозяйственной техники на почву / А.Н. Лубянкин, А.В. Алехин // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 2. - С. 39.

11. Алехин, А.В. Инновационные технологические и технические решения при внесении минеральных удобрений в интенсивном саду / А.В. Алехин, М.С. Колдин // Сб.: Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера, материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск, 2020. - С. 129-131.

12. Повышение эффективности послойного внесения минеральных удобрений в интенсивном саду / А.В. Алехин, С.В. Соловьёв, В.В. Горшенин, Е.В. Пальчиков // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - № 2 (34). - С. 145-149.

13. Горшенин, В.И. Механизация послойного внесения минеральных удобрений в саду / В.И. Горшенин, А.В. Алехин // Сб.: Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти ученого-садовода, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского. – Мичуринск : ООО «БИС», 2016. – С. 225-228.

**UDC 631.317**

## **ANALYSIS OF WORKING BODIES FOR TILLAGE IN INTENSIVE GARDENS**

**Balashov Maxim Valerievich**

student

**Alyokhin Alexey Viktorovich**

Associate Professor

Alekhinal@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article presents the technology of soil decompression in the rows of the garden and analyzes the working bodies for its implementation.

**Key words:** soil, minimal processing, decompression, crevice, rotary working body.