Твердохлебов Сергей Анатольевич. Параметры процесса обработки почвы универсальным рабочим органом по контуру залегания корневой системы плодовых деревьев в междурядьях сада : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Твердохлебов Сергей Анатольевич; [Место защиты: Кубан. гос. аграр. ун-т].- Краснодар, 2009.- 175 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-5/1575

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Кубанский государственный аграрный университет» (КубГАУ)

На правах рукописи

104.20 0.9 0 5 24 9 \*

Твердохлебов Сергей Анатольевич

ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ УНИВЕРСАЛЬНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ ПО КОНТУРУ ЗАЛЕГАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ В МЕЖДУРЯДЬЯХ САДА

Специальность 05.20.01 - Технологии и средства

механизации сельского хозяйства

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель

Доктор технических наук,

профессор Медовник Анатолий Николаевич

Краснодар - 2009

ВВЕДЕНИЕ 4

1 Состояние вопроса обработки почвы в междурядьях садов,

цель и задачи исследования 8

1.1 Механический состав почвы и его влияние

на физические свойства 8

1.2 Технологические операции и задачи обработки почвы в междурядьях

сада 17

1.3 Обзор применяемых технических средств для обработки

почвы в междурядьях плодоносящих садов 25

1.4 Результаты теоретических исследований по определению

силы сопротивления почвы при ее обработке 40

1.5 Краткие выводы, цель и задачи исследования 48

2 Теоретическое обоснование параметров универсального рабочего

органа для обработки почвы в междурядьях сада 50

2.1 Сопротивление почвы, возникающие при воздействии на нее

долотом универсального рабочего в процессе работы 50

2.2 Силы сопротивления почвы, действующие на плоскорезную лапу

универсального рабочего органа в процессе работы 57

2.3 Расчет силы сопротивления почвы, действующей на рабочий

орган универсального орудия в процессе работы 62

2.4 Краткие выводы 70

3 Программа и методика экспериментальных исследований 72

3.1 Программа экспериментальных исследований 72

3.2 Методы исследования агрофона 73

3.3 Экспериментальная установка для динамометрирования 76

3.4 Приборы и оборудование 77

3.5 Показатели энергетической оценки и методы их определения 86

3.6 Методика обработки экспериментальных данных 88

3.7 Частная методика определения адекватности аналитической

зависимости по критерию Кохрена 95

4 Результаты экспериментальных исследований 98

4.1 Исследования агрофона 98

4.2 Оптимизация параметров универсального рабочего

органа для обработки почвы 108

4.3 Анализ тягового сопротивления универсального

рабочего органа для обработки почвы 112

4.4 Проверка на адекватность теоретической зависимости 117

4.5 Производственные испытания универсального рабочего органа 120

4.6 Краткие выводы 123

5 Экономическая эффективность результатов исследования 125

5.1 Оценка базовой технологической операции обработка почвы

в междурядьях сада применяемой ОАО КСП «Светлогорское» 125

5.2 Расчет эффективности инвестиций внедрения универсального орудия

для обработки почвы по контуру залегания корневой системы деревьев в междурядьях сада 126

Основные выводы 130

Список использованных источников 132

Приложения

Проведенные расчеты подтвердили эффективность использования пред­лагаемого орудия для сплошной обработки почвы по контуру корневой сис­темы в междурядье плодоносящего сада. Так возросла производительность труда на 1,2га/ч, снизились эксплуатационные затраты на 12,8%. Дополни­тельные капиталовложения составляют 20980 рублей и окупаются дисконти­рованным доходом за 1,5 сезона. Считаем внедрение предлагаемого орудия в технологический процесс обработки почвы по контуру залегания корневой системы плодовых деревьев в междурядьях садов целесообразным и эконо­мически выгодным.

* Определены оптимальные параметры долота универсального рабо­чего органа при выполнении технологической операции обработка почвы:
1. оптимальная ширина составила b = 98,8мм;
2. оптимальная длина рабочей части долота і = 122мм;
3. оптимальный угол крошения долота р = 41,3°;
4. скорость машинно-тракторного агрегата с наименьшими показате­лями энергоемкости процесса составляет v = 4.. .5 км/ч.
* Обоснована технологическая схема расстановки рабочих органов универсального орудия в зависимости от глубины залегания корневой систе­мы семечковых деревьев в междурядьях садов. Так, рабочие органы в поло­жении «плоскорез» устанавливаются для обработки почвенных горизонтов:
1. «А » - глубина обработки 8 см;
2. «В» - глубина обработки 15 см;
3. «С» - глубина обработки 18 см.

Рабочий орган в положение «чизель» устанавливается для обработки горизонта «D» - на глубину 35см.

* Определена аналитическая зависимость (4.8) энергоемкости про­цесса обработки почвы по контуру залегания корневой системы плодовых деревьев от рабочей скорости движения, позволяющая определить ее опти­мальное значение.
* Экспериментально получен коэффициент т = 0,732, позволяющий применять полученную аналитическую зависимость (2.48) для расчета кон­структивных параметров аналогичных рабочих органов.
* Производственными испытаниями универсального рабочего орга­на установлено:
1. сила сопротивления почвы, действующая на универсальный рабочий орган, меньше на 16,4%, чем на рабочий орган ПЧН-2,5, при этом величина ее составляет 2085Н;
2. производительность предлагаемого машинно-тракторного агрегата со­ставляет 2,5 га/ч, что превышает производительность базового варианта на
3. га/ч;
4. затраты труда по сравнению с базовой технологической операцией меньше на 0,36 чел.-ч/га;
5. часовой расход топлива предлагаемого машинно-тракторного агрегата меньше на 12,9%, чем базового варианта;
6. универсальный рабочий орган имеет устойчивый ход по глубине обра­ботки почвы 20 ± 1 см, при этом коэффициент вариации V = 3,154%, относи­тельная ошибка выборочной средней составила 0,089%, среднеквадратичное отклонение о = 0,631.
* Орудие для обработки почвы апробировано в производственных условиях ОАО КСП «Светлогорское» Абинского района Краснодарского края на площади Юга. Проведенные расчеты подтвердили его эффектив­ность, чистый дисконтированный доход составляет 63,68 тыс. руб. и срок окупаемости инвестиций 1,5 сезона.