Свиридов Василий Геннадьевич. Обоснование и разработка комбинированных рабочих органов для ухода за посевами в лесных питомниках : Дис. ... канд. техн. наук : 05.21.01 : Воронеж, 2004 180 c. РГБ ОД, 61:05-5/806

ВОРОНЕЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

На правах рукописи

Свиридов Василий Геннадьевич

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

Специальность 05.21,01- Технология и машины лесного хозяйства и

лесозаготовок

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Пошарников Ф.В.

Воронеж 2004

Введение 5

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ 9

1.1 Анализ способов и технических средств, минимизирующих

защитные зоны при уходе за растениями 9

1.2 Анализ рабочих органов, используемых для обработки почв 24

1.3 Анализ исследования процесса обработки почвы при уходе

за посевами 40

1А Выводы и предложения 44

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА

ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ В ПИТОМНИКАХ 46

2.1 Обоснование конструкции устройства с комбинированными рабочими

органами для ухода за посевами в питомниках 46

2.2 Движение опорной лыжи по поверхности почвы 48

2.3 Кинематика и параметры процесса качения игольчатого диска по

поверхности почвы 50

2.4 Исследование рабочего процесса ротационных рабочих

органов с наклонной осью вращения 58

2.4.1 Ротационно-зубовый рабочий орган 58

2.4 Л. 1 Основные геометрические параметры 58

2.4.2 Работа ротационно-зубового органа 71

2.5 Каркасно-проволочный ротационный орган 80

2.5.1 Основные геометрические соотношения 80

2.5.2. Работа ротационного органа 83

2.6 Выводы 85

3. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ

ИССЛЕДОВАНИЙ 87

3.1 Программа экспериментальных исследований 87

3.2. Оборудование, примененное в экспериментальных исследованиях 87

3.3 Методика проведения опытов 96

3.4 Методика проведения многофакторного эксперимента по определению оптимальных параметров комбинированных рабочих

органов устройства для ухода за посевами 100

% 3.4.1 Выбор параметра оптимизации исследуемых факторов

и уровней их варьирования 100

3.4.2 Получение математической модели при исследованиях ухода за

посевами в питомниках 102

3.4.3 Обработка данных методами вариационной статистики 103

3.5. Выводы 105

4. РЕЗУЛЬТАТЫ И АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ

ИССЛЕДОВАНИЙ 107

4.1 Анализ результатов лабораторных исследований 107

4.1.1 Результаты многофакторного эксперимента по определению

\*

для ухода за посевами 107

4.1.2 Определение тягового сопротивления устройства с комбинированными рабочими органами для ухода

за посевами 119

4.2 Результаты полевых исследований 121

4.2.1 Агротехнические показатели качества уходов за почвой

в лесных питомниках 121

4.2.2 Исследование основных параметров зубового ротационного

рабочего органа 122

4.3 Выводы 126

5. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА УСТРОЙСТВА С КОМБИНИРОВАННЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ УСТАНОВЛЕННОГО

НА СЕЯЛКИ СПП-ЗШ 128

5.1 Основные параметры конструкции комбинированной

сеялки СПП-ЗКШ 128

5.2 Качественные показатели работы исследуемого устройства с

комбинированными рабочими органами для ухода за посевами 133

5.3 Экономическая эффективность от применения устройства с комбинированными рабочими органами установленного на

сеялки СПП-ЗШ 135

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ 149

ЛИТЕРАТУРА 151

ПРИЛОЖЕНИЯ 162

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Существующие орудия, устройства и рабочие органы, работающие в лесных питомниках недостаточно, эффективны, т.к. не обеспечивают требуемого качества уходов за посевами, что приводит к повреждению сеянцев, травмируемости корней и гибели посевов. Поэтому предлагается перейти к использованию устройства с комбинированными рабочими органами на базе сеялки СПП-ЗШ.
2. Предложена и обоснована новая конструкция устройства с комбинированными рабочими органами, обеспечивающая одновременный уход за посевами в междурядьях и рядах, состоящая из опорной лыжи, стрельчатой лапы, игольчатых дисков и пары ротационных рабочих органов.
3. На основе теоретических исследований процесса и исследований по обоснованию параметров комбинированных рабочих органов для ухода за посевами в лесных питомниках, получены аналитические зависимости взаимодействия комбинированных рабочих органов с почвой.
4. Получены уравнения для определения основных геометрических параметров ротационных рабочих органов: D - диаметр расстановки зубьев на диске ( по основным линиям зубьев); d3 - диаметр зуба (зубья имеют круглое поперечное сечение); L3 - длина зуба; а - угол расстановки зубьев на образующей; /? - угол наклона к вертикали оси А; В; вращения ротационного рабочего органа; выведен закон движения ротационных рабочих органов, выведено условие нормальной работы М < М .

*С ОЄ*

1. В результате многофакторного эксперимента, проведенного в лабораторных условиях, выявлены оптимальные параметры установки ротационных рабочих органов на устройстве с комбинированными рабочими органами для ухода за посевами в питомниках: угол наклона ротационного рабочего органа у=15°; ширина защитной зоны в“13,2 см; глубина хода а=2,5 см.
2. В ходе экспериментальных исследований также установлено, что тяговое сопротивление устройства зависит от глубины обработки, угла наклона ротационного рабочего органа; типа ротационных рабочих органов, а также типа почвы и т.д. Увеличение которых приводит к возрастанию тягового сопротивления, а следовательно, и к повышению расхода топлива.
3. Анализ результатов эксперимента показал высокую эффективность рабочей секции устройства с комбинированными рабочим органами для ухода за посевами в лесных питомниках работающие на базе сеялки СПП-ЗШ, работа которой показала: высокую степень крошения - 97,1 %, рыхления почвы и уничтожение сорной растительности - 93,2 %, засыпание сеянцев 2,5 %, степень повреждения сеянцев 1,24 %, глубина хода 1-5 см.
4. Разработанный экспериментальный образец устройства с

комбинированными рабочими органами для ухода за посевами в лесных питомниках успешно прошел производственную проверку в Семилукском лесхозе, показав высокие результаты ухода за посевами сосны обыкновенной в питомнике. Материалы исследований использованы в учебном процессе ВГЛТА.

1. Расчет технико-экономической эффективности показал, что внедрение разработанного устройства с комбинированными рабочими органами для комплексного ухода за посевами на базе сеялки СПП-ЗШ позволит добиться экономического эффекта в размере 3528,39 рублей, при сроке окупаемости 1,4 года.