

54. И.Н. Шило, д.т.н., профессор; Н.Н. Романюк, к.т.н., доцент; В.А. Агейчик, к.т.н., доцент; С.В. Есипов, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь.

МАШИНА ДЛЯ КОНТУРНОЙ ОБРЕЗКИ ДЕРЕВЬЕВ

По данным Института системных исследований в АПК НАН Беларуси, за последние 10 лет производство плодов и ягод в Беларуси возросло почти на 60%, однако их количества все равно недостаточно для удовлетворения потребностей населения [1]. В настоящее время во всех хозяйствах Беларусь имеется 104,5 тыс. гектаров плодово-ягодных насаждений, из которых только 19 тыс. га относятся к садам интенсивного типа предназначенных для индустриального производства плодов и ягод, их хранения, промышленной переработки и формирования экспортного потенциала. Продукция остальных садов используется в основном для удовлетворения внутрихозяйственных нужд, переработки и самообеспечения населения плодами и ягодами в летне-осенний период. Валовый сбор плодово-ягодных культур в Беларуси составляет 563 тыс. тонн (средний за 5 лет) [2-4].

Беларусь ежегодно импортирует свежую плодово-ягодную продукцию. В 2014 году объем поставок составил 1100,6 тыс. тонн, из которых более 400 тыс. тонн составили яблоко, груша, вишня, черешня, слива и плоды других культур, возделываемых в Беларуси. При этом импорт плодово-ягодной продукции за последние 5 лет увеличился 3 раза [5].

Главная цель садоводства Республики Беларусь - получение устойчивых ежегодных урожаев плодов высокого качества при относительно низких затратах труда и средств, обеспечивающих высокий уровень рентабельности производства.

Получить высокий урожай плодов возможно лишь при использовании научно обоснованной системы ухода за плодовыми насаждениями. Одна из важнейших составляющих частей этой системы – обрезка деревьев [5].

Обрезка как фактор воздействия на плодовые культуры является довольно жестким, но эффективным приемом, который проводится с учетом состояния плодовых деревьев, их возраста, конструкций насаждений, габитуса кроны, наличия годичного прироста и схемы размещения растений, а также степени плодоношения насаждений [6].

Под механизированной контурной обрезкой следует понимать обрезку периферийной части кроны – всех ветвей и побегов в верхней части и с боковых сторон плодового дерева, проведенную машинами с различными режущими аппаратами по заранее определенному контуру.

В комплексе агротехнических мероприятий обрезка деревьев занимает важное место. Механизированная контурная обрезка способствует улучшению физиологического состояния деревьев, активизации их роста и уменьшения параметров кроны. Все это благоприятствует плодоношению, и создаются удобства для ухода за насаждениями и сбора урожая [6-9].

После обрезки плодовых деревьев в междурядьях остаются срезанные ветви, которые затрудняют проведение дальнейших работ по уходу за садом. Поэтому срезанные ветви измельчают, а затем запахивают в междурядьях с последующим их перегниванием [9].

Цель наших исследований - повышение степени измельчения срезаемых ветвей плодовых деревьев для последующей качественной их заделки.

Проведенный патентный поиск показал, что известна машина для контурной обрезки плодовых деревьев, включающая установленную на ходовой части раму со смонтированным на ней режущим аппаратом в виде ряда равноудаленных друг от друга дисковых пил, каждая из которых перпендикулярно закреплена на валу, причем на каждом валу под дисковой пилой и параллельно ей закреплена, по меньшей мере, одна дополнительная дисковая пила на расстоянии, равном необходимой длине срезаемых ветвей, при этом диаметр дополнительной дисковой пилы меньше диаметра дисковой пилы, а разность между радиусами дисковой пилы и дополнительной дисковой пилы больше диаметра срезаемых ветвей [10].

Такая машина не обеспечивает достаточной степени измельчения срезаемых ветвей, так как часть ветвей не разделяется на части необходимой длины ввиду их сложной геометрической формы, разных углов изгиба в различных направлениях и высоты отдельных ветвей за пределами диапазона действия рабочих органов машины. Это не обеспечивает их последующее качественное запахивание без забивания рабочих органов, исключает перегнивание не заделанных в почву частей, что затрудняет проведение дальнейших работ по уходу за садом.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана оригинальная конструкция машины для контурной обрезки деревьев [11].

На рисунке 1 приведена машина для контурной обрезки деревьев: а) вид сзади, б) вид сверху.

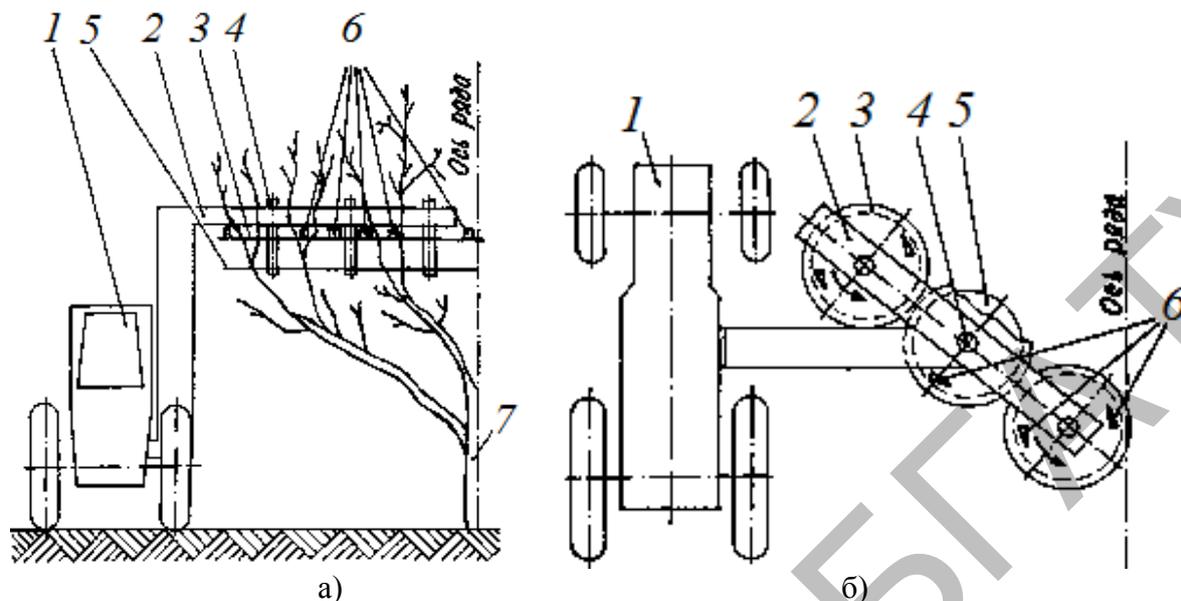


Рисунок 1 – Машина для контурной обрезки деревьев

Машина для контурной обрезки плодовых деревьев содержит ходовую часть 1, раму 2 со смонтированным на ней режущим аппаратом, состоящим из равноудаленных друг от друга верхних дисковых пил 3, каждая из которых закреплена на валу 4, а также закрепленной на каждом валу 4 под верхней дисковой пилой 3 и параллельно ей, по крайней мере, одной дополнительной дисковой пилой 5, размер диаметра которой меньше размера диаметра верхней дисковой пилы 3. Разность между радиусами верхней дисковой пилы 3 и дополнительной дисковой пилы 4 больше диаметра срезаемых ветвей. На каждой верхней дисковой пиле 3 закреплены симметрично относительно ее центра, по меньшей мере, одна пара вертикальных ножей 6, каждый из которых направлен боковым острием в сторону вращения дисковых пил и имеет заостренную верхнюю кромку.

Машина для контурной обрезки плодовых деревьев работает следующим образом.

Машина заезжает в междурядье сада, плодовые деревья 7 которого необходимо обрезать по контуру. Режущий аппарат устанавливается в пределах диапазона действия рабочих органов машины на высоте, при которой дисковыми пилами 3 и 5 будут срезаться концы ветвей необходимой длины, т.е. длины, обеспечивающей их запахивание без забивания ими рабочих органов почвообрабатывающих машин. Включается привод валов 4, и начинают движение машины по междурядью. Ввиду сложной геометрической формы ветвей, имеющих разные углы изгиба в различных направлениях, и высоты отдельных ветвей за пределами диапазона действия рабочих органов машины, часть верхних ветвей разрезается на части, большие необходимой длины. Падая под действием собственной силы тяжести вниз, они попадают в зону действия вертикальных ножей 6, которые дополнительно измельчают их. Дальнейшее снижение кроны плодовых деревьев достигается опусканием режущего аппарата на величину, равную двойному расстоянию по валу 4 между верхней дисковой пилой 3 и дополнительной дисковой пилой 5 и последующему проходу по междурядью сада.

Для обеспечения контурной обрезки деревьев за один проход необходимо установить на каждом валу 4 под дополнительной дисковой пилой 5 соответствующее количество дополнительных дисковых пил.

Вывод: использование предложенной машины для контурной обрезки деревьев позволит повысить степень измельчения срезаемых ветвей плодовых деревьев для последующей качественной их заправки.

Список использованной литературы

1. Производство и потребление плодов и ягод. Инфографика. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.aif.by/infographic/proizvodstvo_i_potreblenie_plodov_i_yagod_infografika. Дата доступа: 14.01.2017.

2. Измайлов, А.Ю. Информационно техническое обеспечение производственных процессов в садоводстве / А.Ю. Измайлов [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. - 2014. - № 6. - С. 36-40.
3. Оригинальное техническое средство для скашивания сорных растений в междурядьях плодовых и ягодных культур / И.Н. Шило [и др.]. // Сборник научных статей Междунар. науч.-практич. конф. «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве», 8-9 июня 2016г. / редкол. : Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – С.74–78.
4. Техническое средство для стряхивания ягод / И.Н. Шило [и др.]. // Материалы 3-й Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК», 9–10 июня 2016г. / редкол. : Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – С.208–212.
5. Измайлов, А.Ю. Актуальность разработки перспективной системы машин и технологий для производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации и Республике Беларусь / А.Ю. Измайлов, Я.П. Лобачевский // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства Сб. науч. докл. Международной научно-технической конференции. – М.: ВИМ 2015. - С. 10-14.
6. Панков, Р.А. Совершенствование технологии и разработка устройства для обрезки плодовых деревьев : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Р.А. Панков; [Место защиты: Рязан. гос. агротехнолог. ун-т им. П.А. Костычева]. – Рязань, 2008. – 160л.
7. Панкова, Е.А. Совершенствование агрегата для машинной контурной обрезки плодовых деревьев : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Е.А. Панкова ; [Место защиты: Рязан. гос. агротехнолог. ун-т им. П.А. Костычева]. – Рязань, 2012. – 193л.
8. Старовойтов, С.И. Особенности и проблемы механизированной обрезки в технологиях ухода за плодовыми насаждениями / С.И. Старовойтов, А. В. Кузнецов // Сб. науч. трудов ВСТИСП. М. - 2001. - С. 25 - 28.
9. Механизация работ в садоводстве. - М.: Колос, 1973. - С. 262-263.
10. Патент РФ на изобретение № 2271650 С2, МПК А 01G 3/04 // Бюл. № 8. – 2006.
11. Патент РБ 4359, МПК А 01G 3/00, 2007.

55. Т.А. Непарко к.т.н., доцент, А.В. Новиков к.т.н., доцент, Д.А. Жданко к.т.н., доцент, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ НА УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация

Статья посвящена проблеме повышения эффективности работы погрузочно-транспортных средств в поточной технологической линии на уборке зерновых культур. Разработана методика, позволяющая более рационально использовать сельскохозяйственную технику во всех звеньях, уменьшить ущерб от снижения производительности машин и увеличения сроков уборки.

Введение

Удельный вес затрат на погрузочно-транспортные работы при производстве зерновых в условиях Республики Беларусь составляет 15-20%. Функция погрузочно-транспортного процесса на уборке зерновых культур, реализуется в условиях достаточно жестких ограничений на сроки проведения работ, связанных с минимизацией потерь биологического урожая. Для оценки эффективности функционирования погрузочно-транспортных средств предлагается комплексный критерий, учитывающий эксплуатационно-экономические и агротехнические показатели качества работы.

Основная часть

Поточную линию уборки зерновых культур представим, как отдельные технологические операции (подсистемы $i = 1, 2, \dots, m$), выполняемые последовательно комплексом машин. Такая линия обладает высокой стохастичностью свойств и режимов функционирования. Замкнутость комплекса машин (ведущая к сильным обратным связям в системе) рассматривается как многофазная система с ограниченным распределением ресурсов, критерием оптимизации которой