

Современные направления исследований в области непрерывного срезания деревьев и кустов

Н.С. Ковалёк¹, М.В. Ивашинев²

¹*Петрозаводский государственный университет*

²*ОАО "ТГК-1" филиал "Карельский" Петрозаводская ТЭЦ.*

Аннотация: в статье выполнен обзор работ, в которых рассмотрены вопросы борьбы с нежелательной древесно-кустарниковой растительностью, сделаны выводы по направлениям дальнейшего совершенствования оборудования и технологий для борьбы с древесно-кустарниковой растительностью

Ключевые слова: древесно-кустарниковая растительность, мульчер, измельчитель пней, роторный рабочий орган, осветление, лесовосстановление

В настоящее время наблюдается потребность предприятий энергетического, лесного и сельскохозяйственного комплексов в многофункциональном оборудовании, способном проводить ряд операций по расчистке, измельчению, обработке почвы и проведению противопожарных мероприятий. При этом встает вопрос о повышении производительности и улучшения качества работы оборудования для срезания и измельчения нежелательной древесно-кустарниковой растительности (далее – ДКР). При создании нового или совершенствовании существующего оборудования необходимо руководствоваться различными требованиями, действующими в лесах РФ: лесоводственными, экологическими, санитарными и противопожарными. При данных требованиях технология работ должна включать в себя:

- 1) вырезание или вырывание древесной растительности целиком с корнями, уничтожение или полезная переработка древесины;
- 2) срезание наземной части древесины, сбор срезанной древесины в кучи, уничтожение или полезная переработка древесины;
- 3) срезание наземной части древесины, измельчение и приземление измельченной древесины на поверхности почвы;

4) срезание наземной части древесины, измельчение срезанной древесины, корней и пней совместно с верхним слоем почвы.

В последние годы исследования велись, как правило, по следующим направлениям:

- срезание наземной части древесины рабочим органом, перемещающимся над поверхностью почвы;
- срезание наземной части древесины и измельчение срезанной древесины с незначительным заглублением в почву;
- срезание наземной части древесины и измельчение срезанной древесины с заглублением в почву, обеспечивающим также измельчение корней.

Применив функционально-технологический анализ [1] в Петрозаводском государственном университете определены перспективные направления развития оборудования для уничтожения ДКР и синтезированы технические решения в области непрерывного срезания ДКР. Также идет работа в направлении обеспечения противопожарной безопасности [2] лесных площадей за счет создания противопожарных полос и использования грунтометного оборудования при предотвращении лесных пожаров.

Обзор научных работ и исследований, проводимых в Российской Федерации и за рубежом, показал перспективность использования мульчерного оборудования для широкого спектра проводимых культуртехнических работ.

Например, в работе [3] разработана мульчерная технология очистки технической полосы отвода с алгоритмом принятия решений, основанным на дифференцированном подходе к выбору объекта работ, очередности их проведения, определении воздействия (механическое или химическое) в зависимости от произрастающей древесной растительности.

В работах [4, 5] рассматриваются вопросы динамического взаимодействия рабочего органа с ДКР, определены основные параметры рабочего органа в виде режущей (мульчерной) головки, исследована кинематика и динамика малозвенных механизмов (манипулятора, стрелы экскаватора и пр.), на которые навешивается рабочий орган.

В работе профессора Драпалюка М. В. [6] представлена математическая модель расчета энергоемкости виброударной машины для понижения пней. В результате решения получены аналитические выражения для определения энергосиловых показателей рабочего органа машины.

На основе математического моделирования рабочего процесса фрезерования растительности и верхнего слоя почвы в работе [7] определены оптимальные режимы срезания поросли и фрезерования почвы, рассчитаны параметры гидропривода и рабочего органа.

Также немаловажным является проведение исследований с использованием компьютерного моделирования и расчетов. Так в работе [8] представлены результаты испытаний режущих элементов мульчеров в среде SolidWorks. В пакете программы Computer Aided Design проведено их исследование и предложена оптимизированная конструкция режущего элемента. Кроме всего прочего использование CAD-программного обеспечения нашли и для устройств обработки почвы, для расчета роторных агрегатов. В работе [9] для обеспечения максимальной эффективности измельчения почвы и посторонних включений на основе твердотельного моделирования проведен инженерный анализ лезвий роторного культиватора (возникающие напряжения, прочность, устойчивость и пр.).

Однако для повышения эффективности работы оборудования в различных природно-производственных условиях целесообразно учитывать устойчивость машины при работе на уклонах. Так, например, в работе [10] представлен расчет ограничения предельного угла подъема роторного

кустореза в процессе срезания ДКР по условиям сцепления движителя с грунтом. Дана технологическая оценка работы роторного кустореза в летних, зимних условиях и рекомендованы схемы расчистки.

Таким образом, для обеспечения эффективной работы многофункционального оборудования, обеспечивающего ряд технологических операций (к примеру: расчистку, измельчение, обработку почвы или проведение противопожарных мероприятий), необходим дифференцированный подход, учитывающий необходимые параметры для эффективного и бесперебойного функционирования. Например, характер произрастающей растительности, работу на каменистых грунтах, устойчивость на уклонах и пр.

Литература

1. Васильев А.С., Ивашнев М.В. Функционально-технологический синтез патентоспособных решений для непрерывного срезания древесно-кустарниковой растительности // Инженерный вестник Дона, 2014. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2502.
2. Ковалёк Н.С., Ивашнев М.В. Состояние и тенденции развития оборудования для непрерывного срезания древесно-кустарниковой растительности // Инженерный вестник Дона, 2016. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3687
3. Антипов, Б.В. Научные основы разработки системы защиты от растительности железнодорожного пути и других объектов производственной инфраструктуры: автореф. дисс. докт. техн. наук: 05.22.06. М.: 2014. -48 с.
4. Платонова М.А., Драпалюк М.В., Платонов А.А. Динамическая модель взаимодействия роторного рабочего органа с древесно-кустарниковой



растительностью // Лесотехнический журнал Изд-во: ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова. - Воронеж – 2015. – С. 201-208.

5. Платонова М.А., Драпалюк М.В., Платонов А.А. Кинематические схемы манипуляторов для удаления нежелательной древесно-кустарниковой растительности в плане полосы отвода железных дорог // Лесотехнический журнал Издательство: Изд-во: ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова. №3(19) - Воронеж – 2015. – С. 228-234.

6. Драпалюк М.В. Оценка энергоемкости рабочего процесса машины для понижения пней / Известия высших учебных заведений. северо-кавказский регион. серия: технические науки Издательство: Южный федеральный университет, № 5, Ростов-на-Дону – 2007, С. 61-62.

7. Гончаров П.Э., Пономарев С.В. Обоснование рабочих процессов гидропривода ротационной машины для уничтожения поросли на вырубках // Resources and technology Издательство: ПетрГУ № 5. – Петрозаводск. - 2005, с. 34-37.

8. Jahun B.G. Design Optimization Parameters for Tractor Mounted Mulcher Blades / B.G. Jahun, D. Ahmad, M.R. Mahdi // International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 10, № 23, -2015. pp. 61-64

9. S. K. Mandal, B. Bhattacharyya, S. Mukherjee, and P. Chattopadhyay, "Use of Cad Tool for Design and Development of Rotavator Blade" Middle-East Journal of Scientific Research, vol. 20, -2014. pp. 171-177.

10. Ивашнев М.В. Обоснование технических решений, повышающих эффективность срезания древесно-кустарниковой растительности машиной роторного типа // автореф. дисс. канд. техн. наук: 05.21.01. -Петрозаводск: 2009. -160 с.

References

1. Vasil'ev A.S., Ivashnev M.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2014, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2502.
2. Kovalek N.S., Ivashnev M.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3687
3. Antipov, B.V. Nauchnye osnovy razrabotki sistemy zashchity ot rastitel'nosti zheleznodorozhnogo puti i drugikh ob"ektov proizvodstvennoy infrastruktury [Scientific basis for the development of systems of protection against vegetation railway track and other facilities of industrial infrastructure] : avtoref. diss. dokt. tekhn. nauk: 05.22.06. B.V. Antipov. M.: 2014. 48 p.
4. Platonova M.A., Drapalyuk M.V., Platonov A.A. Lesotekhnicheskij zhurnal Izd-vo: VGLTU im. G.F. Morozova. Voronezh. 2015. pp. 201-208.
5. Platonova M.A., Drapalyuk M.V., Platonov A.A. Lesotekhnicheskij zhurnal Izdatel'stvo: Izd-vo: VGLTU im. G.F. Morozova. №3(19). Voronezh. 2015. pp. 228-234.
6. Drapalyuk M.V. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. severo-kavkazskiy region. seriya: tekhnicheskie nauki Izdatel'stvo: Yuzhnyy federal'nyy universitet, № 5, Rostov-na-Donu. 2007, pp. 61-62.
7. Goncharov P.E., Ponomarev S.V. Resources and technology Izdatel'stvo: PetrGU № 5, Petrozavodsk, 2005, pp. 34-37.
8. B.G. Jahun, D. Ahmad, M.R. Mahdi. International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 10, № 23, 2015. pp. 61-64.
9. S. K. Mandal, B. Bhattacharyya, S. Mukherjee, and P. Chattopadhyay, Middle-East Journal of Scientific Research, vol. 20, 2014. pp. 171-177.
10. Ivashnev M.V. Obosnovanie tekhnicheskikh resheniy, povyshayushchikh effektivnost' srezaniya drevesno-kustarnikovoy rastitel'nosti mashinoy rotnogo tipa [Justification of technical solutions to improve the



efficiency of cutting trees and shrubs rotary machine] avtoref. diss. kand. tekhn.
nauk: 05.21.01. Petrozavodsk: 2009. 160 p.