

УДК 6313:634.93

О ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

¹Фокин С.В., ¹Фетяев А.Н., ¹Шпортко О.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» Саратов, Россия (410012, Саратов, Театральная площадь д. 1), e-mail: feht@mail.ru

Обосновывается применение машины для измельчения древесных отходов, получаемых в результате проведения агролесомелиоративных мероприятий. Авторами отмечается, что их практический опыт показывает, что с развитием химической и химико-механической переработки древесного сырья возможно использовать сучья, ветви, вершины, пни, кору. При этом древесные отходы должны быть заготовлены и переработаны на технологическое сырье в виде щепы. Наибольшее распространение для этих целей получили машины фрезерного типа. Широкий спектр применения машин данного типа свидетельствует об универсальности используемых конструктивных схем, которым свойственны маневренность, высокая производительность и компактность. Однако машинам фрезерного типа присущи и недостатки, основным из которых является высокая энергоемкость производимых работ по переработке древесной биомассы на щепу. Решить проблему снижения энергоемкости выполнения работ позволяет предлагаемое авторами устройство для измельчения древесных отходов.

Ключевые слова: агролесомелиоративные мероприятия, рубки, устройство для измельчения древесных отходов, щепы, рубительные машины

ABOUT FORWARD LOOKING TECHNICAL MEANS TO CONDUCT AGROFORESTRY EVENTS

¹Fokin S.V., ¹Fetyaev A.N., ¹Shportko O.N.

¹FGBOU VPO «Saratov State Agrarian University named after N.I Vavilov» Saratov, Russia (410012, Saratov, Theatre Square on 1), e-mail: feht@mail.ru

Substantiates the use of machines for grinding of wood waste produced as a result of agroforestry activities. The authors note that their experience shows that the development of chemical and chemical-mechanical processing of raw materials drevesnogo possible to use twigs, branches, tops, stumps, bark. This wood waste should be felled and processed in technological materials as wood chips. The most widely used for this purpose got milling machine type. A wide range of applications of this type of machinery shows the universality of used construction schemes, which are peculiar to the maneuverability, high performance and compactness. However, milling machines type, and inherent disadvantages, the main of which is the high energy intensity of the work undertaken for the processing of wood biomass chips. To solve the problem of reducing the energy intensity of work proposed by the authors allows the device to grind wood waste.

Keywords: agroforestry activities cutting device for shredding wood waste, wood chips, chippers

Агролесомелиоративные мероприятия представляют собой комплекс работ по созданию, выращиванию, эксплуатации и восстановлению защитных лесных насаждений агролесомелиоративного назначения. Основными видами агролесомелиоративных мероприятий являются: посадка лесных культур при создании и восстановлении агролесомелиоративных насаждений, реконструкция защитных лесных насаждений, рубки ухода и санитарные рубки, омолаживание кустарников, содействие естественному возобновлению, уход за подростом, санитарно-оздоровительные мероприятия, охрана от пожаров и антропогенных повреждений (самовольных рубок, потравы скотом и т.п.), рубка достигших возраста естественной спелости и теряющих защитные свойства лесных насаждений, осуществление побочного лесопользования (сбор семян, плодов, ягод, грибов и

др.). При этом важной задачей агролесомелиоративных мероприятий является организация рационального использования древесных отходов от рубок ухода, санитарных и других видов рубок.

Практический опыт агролесомелиоративных мероприятий показывает, что с развитием химической и химико-механической переработки древесного сырья возможно использовать сучья, ветви, вершины, пни, кору. При этом отходы лесосечных работ должны быть заготовлены и переработаны на технологическое сырье в виде щепы [1, 2].

Для использования отходов лесосечных работ для энергетических целей наиболее перспективным древесным сырьем являются:

- 1) отходы лесозаготовки;
- 2) сучья, ветви, вершины;
- 3) древесное сырье, получаемое от рубок ухода при осветлении молодняка, рубках прореживания.

Применяемые на практике технологии использования лесосечных отходов для энергетических целей рассчитаны на то, что древесина используется в измельченном виде (в виде топливной щепы) [3].

Для измельчения древесных отходов и пней на щепу используются устройства рубительного, измельчающего и фрезерного типа, которые нашли применение в производственных условиях.

Наибольшее распространение получили машины фрезерного типа. Широкий спектр применения машин данного типа свидетельствует об универсальности используемых конструктивных схем, которым свойственны маневренность, высокая производительность и компактность. Однако машинам фрезерного типа присущи и недостатки, основным из которых является высокая энергоемкость производимых работ по переработке древесной биомассы на щепу.

Решить проблему снижения энергоемкости выполнения работ позволяет устройство для измельчения древесных отходов [4, 5] (рис. 1), которое содержит корпус загрузочного патрона 1, щепопровод 2, измельчитель 3, ременную передачу 4, приводной вал 5, механизм подачи 6, состоящий из подающего устройства 7 и подающих вальцов 8, раму подъемного устройства 9 с шарнирами 10, 11 и тягой 12, гидроцилиндр 13, трубопровод 14, систему шкивов, состоящую из шкивов 15, шкива 16, шкива 17, вал 18, вал 19, клиноременную передачу 20, понижающий редуктор 21.

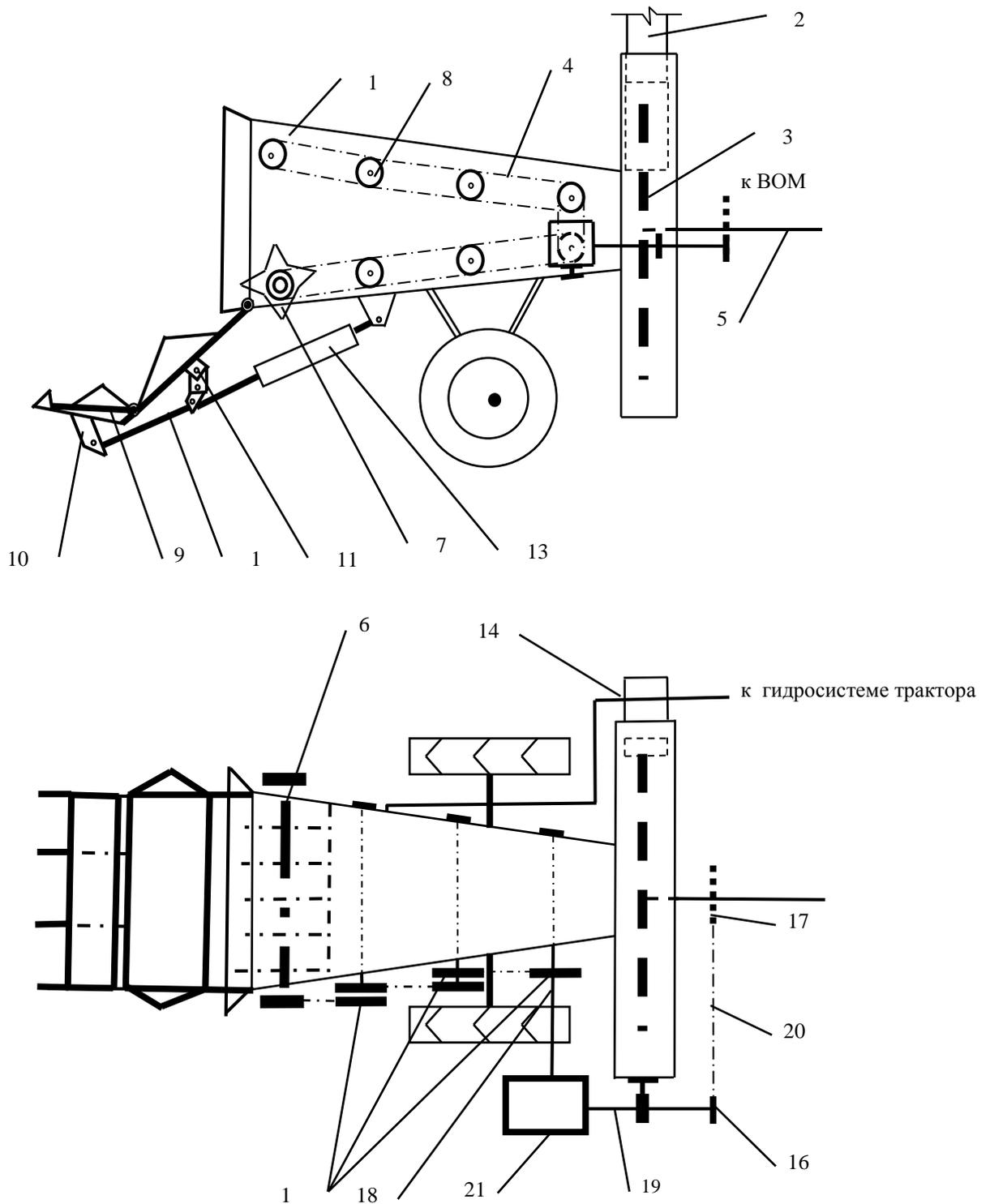


Рис.1. Схема устройства для измельчения древесных отходов

Устройство для измельчения древесных отходов работает следующим образом: маневрированием трактора устройство подается к куче порубочных остатков таким образом, чтобы рама подъемного устройства 9, шарнирно закрепленная с внешней стороны боковых стенок корпуса загрузочного патрона 1 на оси подающего устройства механизма подачи 6, располагалась в нижней части кучи древесных отходов. После этого в гидроцилиндре 13 при помощи трубопровода 14, соединенного с гидросистемой трактора, создается избыточное давление. Вследствие этого шток гидроцилиндра 13, выходя из корпуса гидроцилиндра 13

через шарниры 10, 11, расположенные на раме подъемного устройства, и тягу 12 воздействует на раму подъемного устройства 9. Так как рама подъемного устройства 9 представляет собой многозвеньевую систему, то горизонтальное движение штока гидроцилиндра 13 преобразуется в вертикальное движение рамы подъемного устройства 9.

В результате куча порубочных остатков располагается на уровне большего основания корпуса загрузочного патрона 1, имеющего призматическую форму, меньшим основанием прикрепленным к измельчителю 3, а большее основание является входным отверстием для подачи древесных отходов. При этом подающее устройство механизма подачи 6, ось которого установлена в основании нижней части входного отверстия корпуса загрузочного патрона 1, и подающие вальцы 8, перпендикулярно прикрепленные к внутренним боковым стенкам корпуса загрузочного патрона 1 в два ряда, обеспечивают постоянную подачу ветвей в корпус загрузочного патрона 1 и дальнейшее движение древесных отходов к измельчителю 3. Вращательное движение подающего устройства 7 механизма подачи 6 и подающих вальцов 8, а соответственно и линейное движение измельчаемого материала в корпусе загрузочного патрона 1 с определенной скоростью подачи обеспечивается при помощи ременной передачи 4 и системы шкивов, состоящей из шкивов 15, шкива 16, шкива 17, которые через понижающий редуктор 21 с валами 18, 19, приводной вал 5 и клиноременную передачу 20 соединены с валом отбора мощности трактора.

Измельчение порубочных остатков происходит при помощи режущих элементов, расположенных на фронтальной части измельчителя 3. Измельченные части кроны и ветвей под действием центробежной силы транспортируются через щепопровод 2 в приемную тару для использования в качестве биотоплива.

Непрерывность подачи материала для измельчения обеспечивается путем перемещения машинно-тракторного агрегата по вырубке на пониженной передаче.

Характерными чертами представляемой конструкции устройства для измельчения древесных отходов является простота использования, технического обслуживания и ремонта, так как устройство состоит из незначительного количества унифицированных узлов и деталей. Подготовку устройства к работе (присоединение устройства к тяговому агрегату) и измельчение древесных отходов осуществляют 2 человека, что значительно снижает трудозатраты производства работ. Безопасность производства работ обеспечена технологической схемой устройства путем применения механизма подъема древесных отходов в загрузочный патрон [6]. Получаемая щепка при измельчении древесных отходов имеет физико-механические показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические показатели щепы, получаемой при измельчении
низкокачественной древесины

Показатель	Доверительный интервал значений
относительная влажность, %	57,74 ± 1,34
наличие коры, %	20,11 ± 1,53
наличие гнили, %	2,51 ± 0,43
наличие зелени, %	9,66 ± 0,65
остатки щепы на ситах анализатора, %:	
- поддон	3,4 ± 0,94
- 5,мм	42,18 ± 10,87
- 10 мм	27,37 ± 5,84
- 20 мм	24,04 ± 5,44
- 30 мм	3,14 ± 0,62
- 50 мм	0,7 ± 0,6

Анализ полученных параметров щепы позволяет сделать вывод о том, что она может быть использована в качестве топливной щепы.

При проведении рубок в рамках агролесомелиоративных мероприятий следует отметить, что для объектов проведения данных работ характерны малая площадь производства работ, труднодоступность и рассредоточенность по территории [7]. Поэтому применение специализированной техники для измельчения древесных отходов, выпускаемой серийно отечественными и зарубежными производителями, нецелесообразно, особенно в условиях экономического кризиса. Приобретение зарубежных аналогов невыгодно с точки зрения стоимости (более 30 000 евро для зарубежных аналогов и более 400 тыс. рублей для отечественных) и при равных диапазонах производительности машин (4–25 м³/ч), а также при одинаковых условиях обеспечения экологичности и техники безопасности.

Так, рассматривая ближайшие конструктивные аналоги ИДО-150 (Россия), можно отметить, что серийный вариант машины на рассматриваемой территории вследствие особенности ведения агролесомелиоративных мероприятий малопригоден. Шасси данной рубительной машины имеет малый дорожный просвет, что не позволяет двигаться по нераскорчеванным вырубкам, а размеры загрузочного патрона недостаточны для загрузки порубочных остатков.

Предлагаемая конструкция устройства для измельчения древесных отходов позволяет избежать данных недостатков. Для повышения проходимости предусмотрено шасси, имеющее большой дорожный просвет и оснащенное пневматическими колесами большого диаметра (0,7 м). Ввиду специфичности перерабатываемого материала размер загрузочного патрона устройства адаптированы к размерам древесных отходов, получаемых в результате рубок, и составляет 600x1200x1800 мм.

Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что разработанная конструкция устройства для измельчения древесных отходов работоспособна и необходимо проводить мероприятия по ее внедрению в производство.

Список литературы

1. Фокин С.В. О применении устройства для измельчения порубочных остатков при реконструкции защитных лесонасаждений [Текст] / В.В. Цыплаков, С.В. Фокин // Научное обозрение. — 2011. — № 5. — С. 253–257.
2. Фокин С.В. Обоснование конструкции машин фрезерного типа для получения биотоплива в условиях лесов степной и лесостепной зон Поволжья [Текст] / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько // Актуальные направления научных исследований XXI века. — 2014. — Т. 5. — № 3 (10)- С. 156–160.
3. Фокин С.В. Современное состояние рынка биоэнергетических технологий [Текст] / С.В. Фокин // Актуальные направления научных исследований XXI века. — 2014. — Т. 3. — № 4 (8). — С. 107–110.
4. Фокин С.В. Совершенствование технологического оборудования для заготовки энергетической древесины при расчистке вырубок [Текст] / С.В. Фокин // диссертация ... доктора технических наук: 05.21.01 / Уральский государственный лесотехнический университет. Саратов, 2013. — 412 с.
5. Устройство для измельчения порубочных остатков: Пат. 2354545 Рос. Федерация: А 01 G 23/06 / Цыплаков В.В., Шпортько О.Н., Фокин С.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – № 2007147160; заявл. 18.12.2007; опубл. 10.05.2009, Бюл. № 13.
6. Фокин С.В. Совершенствование способов расчистки нераскорчеванных вырубок [Текст] / С.В. Фокин. Международный журнал экспериментального образования. — 2012. — № 11. — С. 43–44.
7. Фокин С.В. Совершенствование технологического оборудования для заготовки энергетической древесины при расчистке вырубок [Текст] / С.В. Фокин // диссертация ...

доктора технических наук: 05.21.01 / Уральский государственный лесотехнический университет. Саратов, 2013. — 412 с.

Рецензенты:

Маштаков Д.А., д.с.-х.н., доцент, доцент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов;

Панкратов В.М., д.т.н., профессор, заместитель директора института проблем точной механики и управления РАН, г. Саратов.