

УДК 629.1.04

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ВАЛОЧНО-ПАКЕТИРУЮЩИХ МАШИН

Егоров А.Л., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Ловков Д.А.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: matveevaad@tyuiu.ru

В статье рассмотрены основные принципы ведения лесного хозяйства и лесной промышленности. Повышение производительности труда на основе комплексной механизации совершенной технологии, улучшение условий труда – основная задача, поставленная перед работниками лесной промышленности. В решении этой задачи принимают активное участие лесозаготовительные предприятия, проектные и научно-исследовательские институты отрасли и высшие учебные заведения. Проведен патентный анализ и обзор существующих конструкций валочно-пакетирующих машин. В ходе анализа производственных конструкций и патентно-аналитического обзора были выявлены достоинства и недостатки, было установлено, что для модернизации рабочего органа валочно-пакетирующей машины наиболее целесообразным техническим решением будет патент № 2204240 «Захватно-срезающее устройство лесозаготовительной машины». Оборудование, описанное в патенте, подходит для дальнейшей модернизации, что значительно улучшит функциональные способности. Будет произведена доработка рабочего оборудования, посредством добавления захватного рычага и гидроцилиндра управления. Данное решение позволит увеличить производительность машины.

Ключевые слова: валочно-пакетирующая машина, захватно-срезающее устройство лесозаготовка, древесина

REVIEW OF STRUCTURES FELLER BUNCHERS

Egorov A.L., Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M., Lovkov D.A.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: matveevaad@tyuiu.ru

The article describes the basic principles of forest management and the timber industry. Increased productivity through comprehensive mechanization improved technology, better working conditions – the main task assigned to the timber industry workers. In this task actively participate logging companies, design and scientific – research sector institutes and universities. Spend patent analysis and review of existing designs feller-bunchers. The analysis of industrial designs and patent-analytic review identified strengths and weaknesses, it was found that the most appropriate technical solution would be to upgrade the patent № 2204240 working body feller buncher «Gripping – shearing device logging machines». The equipment described in the patent, suitable for further modernization, which will significantly improve the functional abilities. Completion of work equipment by adding the gripping arm and the control of the hydraulic cylinder will be made. This solution will increase the productivity of the machine.

Keywords: Feller-Buncher, the pick – shearing device timber, wood

Основными принципами ведения лесного хозяйства и лесной промышленности в текущее время является обеспечение многоцелевого, рационального, постоянного, не истощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах. Ну, а в перспективе и обязательное содействие расширенному воспроизводству лесных ресурсов – процессу постоянного расширения производительной способности лесных биогеоценозов, задачей которого считается получение через оборот рубки двух кубометров древесины там, где раньше был взят один. При этом важная роль отдается лесотранспорту и автомобильным дорогам, которые в значительной мере определяют экономическую доступность лесов и возможность их эффективного использования.

Технический прогресс не стоит на месте. На лесосечных работах практически полностью отказались от ручного труда, что способствовало повышению производительности и уменьшению травматизма. Для рубки леса применяются валочно-па-

кетирующие машины, трелевочные тракторы для бесчokerной трелевки, гусеничные и колесные трелевочные тракторы с пачковыми захватами, валочно-трелевочные машины. Эти машины стали использовать ввиду того, что все чаще стали отказываться от технологии, основанной на заготовке деревьев и хлыстов, а стали переходить на сортиментную заготовку. На это повлияли различные причины, одной из которых являлось ежегодное увеличение расстояния вывозки и выходом при транспортировке древесины на дороги общего пользования, на которых вступает в действие ограничение на груз по габаритам. Для погрузки леса на лесовозный транспорт применяются челюстные лесопогрузчики. Очистка деревьев от сучьев производится самоходными машинами.

Повышение производительности труда на основе комплексной механизации совершенной технологии, улучшение условий труда – основная задача, поставленная перед работниками лесной промышленности. В решении этой задачи принимают активное

участие лесозаготовительные предприятия, проектные и научно-исследовательские институты отрасли и высшие учебные заведения.

Вышесказанные машины стали незаменимой техникой в ходе строительства транспортных путей, дорог, различных трубопроводов. Использование новой техники и технологий облегчает разработку новых, сложных по своему расположению территорий. В разы сокращает сроки выполнения работ, при этом повышая качество их проведения.

Проведем патентный анализ и обзор существующих конструкций валочно-пакетирующих машин.

Патент № 2150819 «Захватно-срезающее устройство» (рис. 1). Устройство снабжено расположенным на его стойке, над опорным элементом, выреза корпуса срезающего аппарата вторым вертикально ориентированным опорным элементом, который имеет Г-образную форму, поперечно ориентированный и боковой. Консольные участки его эквидистантны аналогичным участкам первого опорного элемента, при этом эквидистантные боковые консольные участки обоих элементов расположены со стороны продольно-вертикальной плоскости симметрии стойки, противоположной размещению на последней из осей поворота рычагов, которые расположены со стороны указанной плоскости симметрии, обращенной к кабине оператора. Контур П-образного выреза выполнен асимметричным, относительно продольно-вертикальной плоскости симметрии стойки. Вырез, противоположный упомянутому участку, а опорные плоскости поперечно ориентированных участков указанных элементов образуют с продольно-вертикальной плоскостью симметрии стойки острые углы с вершинами. Соответственно расположенных, один из них, обращен к открытому контуру П-образного выреза, а другой – в зоне пересечения названных плоскостей со стороны стойки, обращенной к осям поворота рычагов.

Также нововведением является то, что упор захватно-срезающего устройства имеет Г-образную форму, эквидистантную форме второго Г-образного опорного элемента и расположен в верхней части стойки над указанным элементом.

Преимущества:

- снижается энергоемкость;
- улучшается обзорность конструктивных узлов машины;
- обеспечивается стабильная фиксация срезанных деревьев в ЗСУ;
- повышает производительность машины.

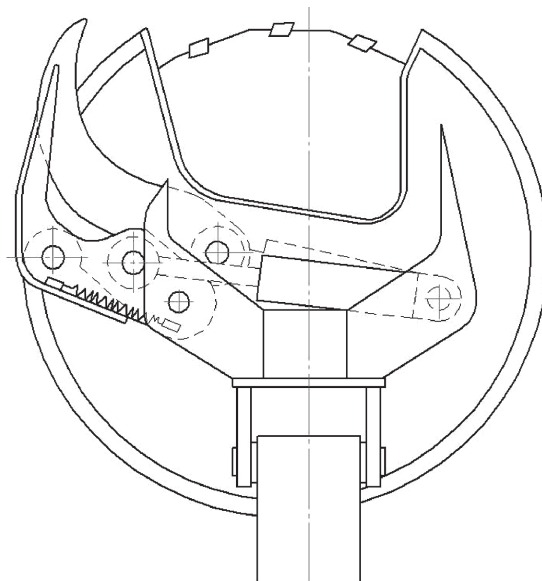


Рис. 1. Захватно-срезающее устройство

Недостатки:

- усложняется работа гидропривода;
- повышается масса конструкции;
- затрудняется навод ЗСУ к дереву;
- ухудшается видимость оператора.

Патент № 2142222 «Захватно-срезающее устройство» (рис. 2). Устройство включает: стойку с проушинами, для соединения с рукоятью манипулятора, механизмом поворота устройства в продольной плоскости, первого, верхнюю и нижнюю опорные призмы, жестко связанные с концами стойки, зажимные крюки с приводами и механизм срезания с приводом. Отличается тем, что стойка выполнена в виде шарнирно сочлененного, посредством горизонтальных шарниров, четырехугольника, с приводом наклона его вертикальных сторон. Верхняя опорная призма и зажимной крюк с приводом установлены на верхней поперечине четырехугольника, а нижняя опорная призма, зажимной крюк и механизм срезания с приводом установлены на нижней поперечине четырехугольника, проушины жестко связаны с одной из поперечин.

Устройство отличается тем, что оно снабжено средней поперечиной шарнирного четырехугольника, шарнирно связанной с его вертикальными сторонами, а привод наклона вертикальных сторон соединен с шарниром средней поперечины и диагонально расположенным шарниром одной из других поперечин.

Устройство отличается тем, что проушины для соединения устройства с рукоятью манипулятора и механизмов его поворота жестко связаны со средней поперечиной.

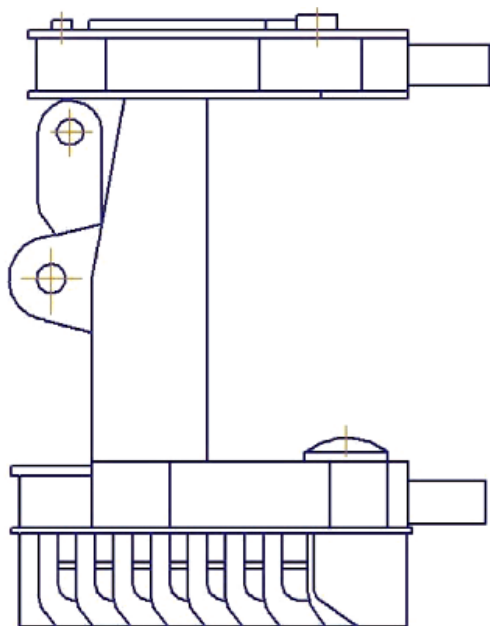


Рис. 2. Захватно-срезающее устройство с гребенкой

Преимущества патента:

- захват деревьев имеющих наклон;
- возможность поворота в продольной плоскости;
- подобная конструкция облегчает укладку деревьев в требуемом месте;
- не требует повышения затрат на изготовление.

Недостатки патента:

- сложность конструкций;
- большие радиальные нагрузки;
- применение металлов высокого качества.

Патент № 426625 «Гидропривод механизмов срезания и повала деревьев валочной машины» (рис. 3). Гидропривод включает в себя гидроцилиндр рычага механизма повала, гидромотор механизма срезания, насос, напорные и сливные трубопроводы, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и устойчивости работы механизмов срезания и повала при одновременной их работе, уменьшения количества сколов у деревьев, гидроцилиндр рычага механизма повала выполнен телескопическим. В его штоковую полость включены: обратный клапан и регулируемый дроссель, при помощи которого гидроцилиндр соединен с напорным трубопроводом.

Преимущества:

- повышается надежность конструкции;
- повышается устойчивость работы механизмов срезания и повала при одновременной их работе;
- уменьшается количество сколов у деревьев.

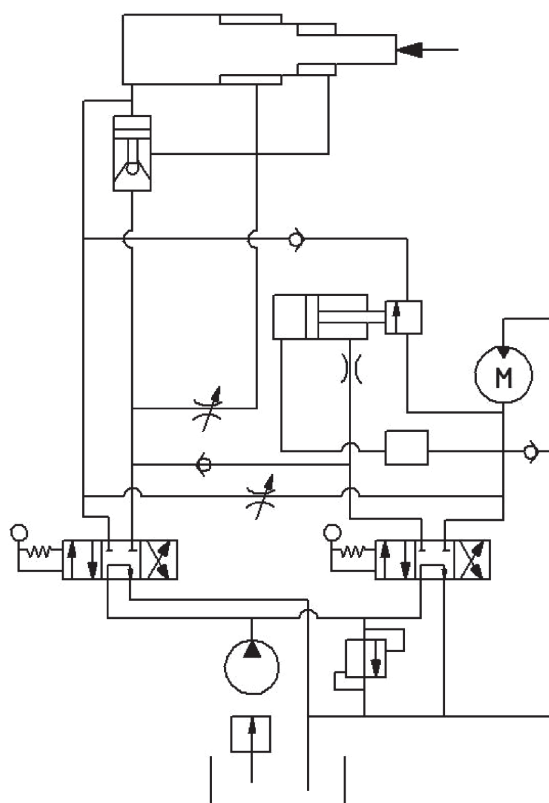


Рис. 3. Принципиальная гидравлическая схема механизма срезания и повала деревьев

Недостатки:

- сложная конструкция;
- большая металлоемкость;
- усложняется работа гидропривода;
- повышается нагрузка на оператора, за счет увеличения рычагов управления.

Патент № 2204240 «Захватно-срезающее устройство лесозаготовительной машины» (рис. 4). Устройство содержит установленную на стреле манипулятора стойку, на которой смонтированы режущий орган, основные захваты с гидроприводом и подвижный захват-накопитель, который включает в себя шарнирно установленный на раме захвата-накопителя зажимной рычаг и перемещаемый вдоль стойки гидроцилиндром, корпус которого шарнирно смонтирован на стойке, а шток связан с рамой захвата-накопителя. Отличается тем, что конец штока гидроцилиндра выполнен с резьбовым участком, который выступает за пределы корпуса гидроцилиндра и взаимодействует с гайкой, закрепленной в шарнире зажимного рычага захвата-накопителя, а на конце резьбового участка штока жестко закреплена многогранная в поперечном сечении, перпендикулярном оси

штока, насадка, смонтированная с возможностью продольного перемещения в направляющей идентичного сечения, закрепленной на раме захвата-накопителя.

Недостатки:

- усложнение конструкции;
- повышенная металлоемкость;
- сложность привода с работу системы;
- заедание и истирание металла.

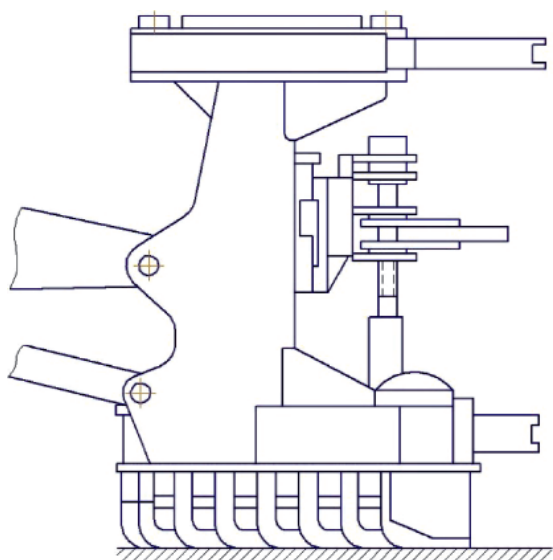


Рис. 4. ЗСУ лесозаготовительной машины

Патент № 2127038 «Лесозаготовительная машина» (рис. 5). Машина содержит самоходное шасси с кабиной оператора и технологическим оборудованием, имеющим гидроманипулятор, рукоять которого выполнена из кинематически связанных между собой секций, на концевой части на крайней из которых установлено захватно-срезающее устройство в виде стойки с поярусно расположенными захватами и пильным аппаратом со стороны нижнего из них, а также шарнирно соединенная с этой частью названной секции опора для взаимодействия с грунтом, которая кинематически связана со стойкой, а последняя – с упомянутой частью секции рукояти с возможностью поворота в вертикальной плоскости посредством гидроцилиндра в направлении рукояти, причем последняя снабжена дополнительным захватом для укладки дерева при его наклоне захватно-срезающим устройством, отличающаяся тем, что стойка захватно-срезающего устройства снабжена расположенными с тыльной ее стороны в зоне нижнего торца кронштейнами, ко-

торые шарнирно соединены с концевой частью крайней секции рукоятки, при этом ось поворота названного соединения смещена относительно продольной оси рукояти в зону тыльной поверхности последней, обращенной к стреле манипулятора, и расположена перед и выше оси поворота шарнирного соединения опоры с указанной частью этой секции, опора и стойка кинематически связаны между собой посредством выполненных на кронштейнах со стороны их, обращенной к оси шарнирного соединения опоры с секцией рукояти, криволинейных участков, взаимодействующих с названной осью при контакте опоры с грунтом, причем рукоять манипулятора снабжена механизмом продольного перемещения дерева вдоль ее оси, который выполнен в виде телескопического соединения секций рукояти, обеспечивающего кинематическую связь последних между собой, на неподвижной секции названного соединения расположены дополнительный захват, который снабжен ножевым контуром.

Недостатки:

- большое число степеней свободы, что усложняет работу оператора;
- повышенный контроль за всеми механизмами;
- частый ремонт трущихся деталей;
- сложность подвода смазочных материалов.

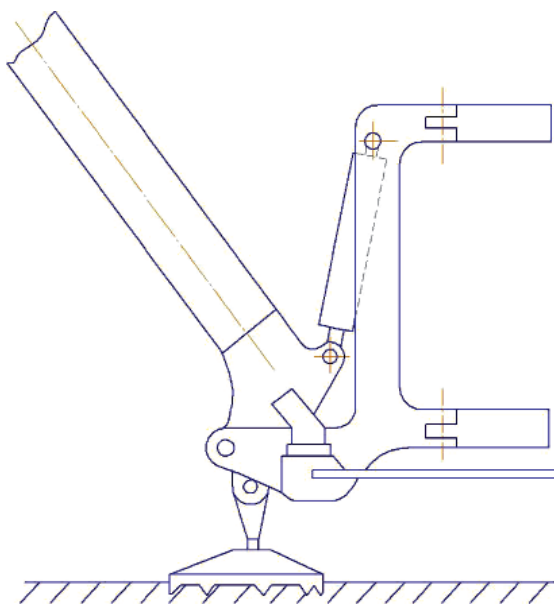


Рис. 5. Лесозаготовительная техника

В ходе анализа производственных конструкций и патентно-аналитического обзора было установлено, что для модернизации рабочего органа валочно-пакетирующей машины наиболее целесообразным техническим решением будет патент № 2204240 «Захватно-срезающее устройство лесозаготовительной машины». Оборудование, описанное в патенте, подходит для дальнейшей модернизации, что значительно улучшит функциональные способности ВПМ. Будет произведена доработка рабочего оборудования, посредством добавления захватного рычага и гидроцилиндра управления. Данное решение позволит увеличить производительность машины.

Список литературы

1. Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Слезов М.А., Васильев А.П. Обзор методов и конструкций по утилизации древесных отходов для создания машины по производству пеллет // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 11–1. – С. 66–70.
2. Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М. Основные аспекты развития транспортной инфраструктуры крайнего севера // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 3–1. – С. 31–36.
3. Кречетников Е.Г., Слезов М.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Обзор конструкций харвестеров для подготовительных работ при строительстве дорог // *Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научной конференции. Министерство образования и науки РФ; Тюменский индустриальный университет*. – 2016. – С. 145–148.
4. Ловков Д.А., Слезов М.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Применение валочно-пакетирующей машины для подготовительных работ // *Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научной конференции. Министерство образования и науки РФ; Тюменский индустриальный университет*. – 2016. – С. 157–161.
5. Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Ахмадуллина Л.Г., Плохов А.А. Модернизация зажимного коника трелевочного трактора ТТ-4М // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 11–1. – С. 53–59.
6. Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Ахмадуллина Л.Г., Плохов А.А. Обоснование необходимости модернизации машин для лесозаготовительных работ на примере трелевочного трактора ТТ-4М // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 10–3. – С. 516–520.