

Группа изобретений относится к сельскому хозяйству, конкретно к средствам ухода за растениями и может быть использована для подрезки стебельковых и кустарниковых культур, а также при уходе за зелеными насаждениями.

Известные средства ухода за растениями обеспечивают срезание растений по принципу ножниц либо без подпора, либо с подпором стеблей. Менее трудоемок способ [1], в котором срезание стеблей растений осуществляют с подпором стеблей при возвратно-поступательном движении ножей. Известный способ широко применяется в сельском хозяйстве при уборке различных культур, заготовке кормов, подрезке кустарников, в том числе чайных, плодовых и других культур, и реализован в устройстве, включающем ножевые элементы, совершающие возвратно-поступательное движение.

Известный способ включает две основные операции, осуществляемые последовательно; отклонение стеблей режущими кромками ножей в направлении движения последних, т.е. разделение стеблей растений, и последующее срезание стеблей. Энергоемкость операций известного способа сравнительно велика вследствие сравнительно большой величины главной составляющей действующих сил-силы резания стеблей. Это объясняется тем, что в устройстве для реализации известного способа, например в наиболее распространенном устройстве, содержащем ножи сегментного типа, совершающие возвратно-поступательное движение в направлении, перпендикулярном направлению перемещения устройства всю массу стеблей растений после их разделения и направления к ножам срезают одновременно за время хода ножа.

Известен способ ухода за растениями [2], включающий разделение стеблей растений по рядкам с последующим их срезанием.

Способ реализуется в известном устройстве [2] для контурной обрезки деревьев, содержащем горизонтально установленную на транспортном средстве телескопическую штангу и шарнирно установленные на ней вертикальные бруссы, несущие режущие элементы, снабженные соосно выполненными противорежущими элементами, каждый из которых имеет продольные пазы, установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения и подпружинен с сторону рабочего хода, при этом пазы выполнены с заходной частью, а их рабочая ширина составляет 15-20 мм.

Такое выполнение известных средств с противорежущими и подвижными режущими элементами позволяет в процессе их относительного перемещения обеспечивать последовательное срезание стеблей, что несколько снижает сопротивление срезанию и благодаря этому понижает энергоемкость процесса срезания при одной и той же производительности. Однако известные средства (способ и устройство) сохраняют указанные выше недостатки и не могут обеспечить существенное снижение энергоемкости. Это связано с тем, что в известных средствах основная часть затрат энергии (75% и выше) связана с преодолением сопротивления стеблей растений срезанию и только 20-25% энергии затрачивают на преодоление сил трения. При этом величина силы, необходимой для срезания стеблей (веток) растений, определяемая величиной необходимой удельной работы, густотой растений, шириной захвата (ходом ножа) и подачей, нарастает за время хода ножа от нуля до максимума (по мере увеличения сопротивления стеблей срезанию). Таким образом, повышенные энергозатраты известных средств связаны с относительно высоким значением (максимумом) сопротивления стеблей срезанию за время хода ножа, которое в известных средствах не может быть снижено. Тем самым не может быть уменьшена энергоемкость известных средств.

Кроме того, в известном средстве при относительном перемещении режущих противорежущих элементов с одновременным перемещением устройства вперед собранные в рядки в смежных пазах стебли растений срезаются лишь на толщину, определяемую длиной каждого режущего элемента. При этом часть стеблей при срезании отклоняется вперед под действием выталкивающей силы, действующей на массу сжимаемых стеблей, на которую оказывают давление сходящиеся режущие кромки соответственно режущих и противорежущих элементов и пальцевые элементы, формирующие паз. Это снижает эффективность работы известного устройства, поскольку захват стеблей между режущими кромками ненадежен, и для устранения этого недостатка также требуются повышенные энергозатраты.

Указанные недостатки устранены заявляемой группой изобретений, в основу которых поставлена задача усовершенствования известных средств (способа и устройства) путем снижения энергоемкости процесса срезания стеблей растений за счет снижения сопротивления стеблей срезанию, а также за счет повышения надежности захвата стеблей непосредственно перед срезанием.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе ухода за растениями, включающем разделение стеблей растений по рядкам и их последующее срезание, согласно изобретению, стебли растений в рядках последовательно формируют в пучки в направлении продольной оси, а срезание производят по мере формирования пучков.

Поставленная задача решается и тем, что в известном устройстве для ухода за растениями, содержащем установленные горизонтально на раме транспортного средства захватывающие пальцы с противорежущими и подвижными режущими элементами и привод согласно изобретению, подвижные режущие элементы выполнены в виде симметрично установленных с возможностью возвратно-поступательного перемещения между пальцами сегментов, а продольные кромки каждого пальца выполнены в виде зубьев, ориентированных навстречу направлению движения режущих кромок подвижных режущих элементов.

Наличие рассекателя позволяет при движении ножа вперед опережать его режущие кромки и отклонять стебли по обе стороны ножа в направлении противорежущих элементов с последовательным формированием между рассекателем и противорежущими элементами пучков, которые, благодаря зубчатой форме этих элементов, надежно захватываются, и по мере дальнейшего продвижения ножа сформированные пучки стеблей срезаются по мере формирования пучков. Такое конструктивное выполнение заявляемого устройства позволяет эффективно реализовывать предложенный способ и, таким образом, обеспечить решение поставленной в изобретении задачи.

Каждый из перечисленных выше признаков предложенного способа и предложенного устройства несет свою функциональную нагрузку в решении поставленной в изобретении задачи, а в совокупности с другими признаками решает эту задачу, т.е. обеспечивает усовершенствование средств для ухода за растениями,

закключающееся в снижении энергозатрат на срезание стеблей растений и повышения эффективности этого процесса за счет формирования стеблей растений в пучки и последующего их срезания по мере формирования таких пучков. По сравнению с известными ранее средствами, которые не могли обеспечить поставленную в изобретении задачу, заявляемые средства обеспечивают снижение энергозатрат при срезании стеблей растений при одном и том же удельном объеме растительной массы, срезаемой в единицу времени, т.е. при одной и той же производительности средства, либо увеличение удельной производительности при одних и тех же энергозатратах за счет увеличения объема срезаемых растений.

Сущность изобретения поясняется чертежами, на которых схематически представлены: фиг. 1-3 - последовательность операций, осуществляемых при реализации предложенного способа ухода за ними, выполненное в виде ручной косилки, вид сбоку; фиг. 5 - то же, вид сверху.

Предложенный способ включает разделение растительной массы с образованием по меньшей мере одного ряда, формирование стеблей в пучки и срезание пучков стеблей растений. Операции, составляющие предложенный способ и схематически показанные на фиг. 1-3, осуществляют в следующей последовательности. Вначале разделяют растительную массу А с образованием по меньшей мере одного ряда Б (фиг. 1). Затем стебли в ряду Б формируют в пучки В (фиг. 2). После формирования пучки В последовательно срезают в направлении продольной оси ряда Б (показано стрелкой на фиг. 3).

Предложенный способ предусматривает возможность разделения растительной массы на несколько рядков с последовательным формированием пучков в каждом рядке, что более подробно изложено ниже при описании работы устройства для осуществления предложенного способа.

Устройство для ухода за растениями, выполненное, например в виде косилки с ручным приводом (фиг. 4 и 5), содержит раму 1 с рукояткой 2, ручным приводом, выполненным в виде тяг 3 и возвратной пружины 4, жестко закрепленными на раме 1 пальцами 5 с подвижным ножом 6, шарнирно соединенным с тягами 3. В данном варианте выполнения заявленного устройства нож 6 выполнен в виде ряда режущих элементов 7, симметрично установленных между пальцами 5 с возможностью одновременного возвратно-поступательного перемещения параллельно их продольной оси. На каждом режущем элементе 7, выполненном в данном варианте в виде сегмента, жестко закреплен рассекатель 8 растительной массы, выполненный в виде проволочной скобы, вершина которой смещена относительно режущих кромок сегмента 7, т.е. перекрывает их, в направлении движения устройства. Каждый палец 5 снабжен противорежущими элементами, выполненными в виде зубцов 9, расположенных по длине пальца 5 и ориентированных между рассекателями 8, а затем и режущими кромками сегмента 7 и соответствующими зубцами 9 ячеек, которые служат для захвата стеблей растений.

Устройство работает следующим образом.

Удерживая устройство за рукоятку 2 рамы 1, его вводят в растительную массу А (фиг. 1) пальцами 5, которые разделяют стебли на рядки Б. Затем с помощью привода, преодолевая сопротивление возвратной пружины 4, приводят в движение нож 6, в результате чего сегменты 7 с установленными на них рассекателями 8 одновременно перемещаются между соответствующими пальцами 5 вперед параллельно продольной оси, т.е. в направлении движения устройства. По мере перемещения сегментов 7 рассекатели 8 отклоняют стебли растений по обе стороны соответствующих сегментов 7 в направлении зубцов 9. Отклоняемые стебли растений попадают в ячейки, последовательно образуемые продвигающимися вперед рассекателями 8 и соответствующими зубцами 9, и формируются в пучки В (фиг. 2), после чего режущие кромки сегментов 7 по мере сближения с зубцами 9 осуществляют их последовательное срезание в направлении продольной оси рядков Б. После окончания хода ножа 6 его возвращают в исходное положение посредством возвратной пружины 4 привода.

При перемещении устройства в направлении несрезанной растительной массы описанный выше процесс повторяют.

Устройство для осуществления предложенного способа может иметь ряд модификаций в зависимости от условий его применения. При этом вносимые изменения не меняют его общую схему, а принцип действия остается неизменным. Так, например, устройство может быть выполнено в виде подрезчика кустов, основные конструктивные элементы которого аналогичны описанным выше, за исключением того, что подрезчик имеет более крупные ячейки пальцев, т.е. увеличенный шаг зубцов, и меньшую ширину захвата, т.е. меньшее количество пальцев. В простейшем варианте выполнения подрезчик может иметь два пальца и установленный между ними нож, как это схематически показано на фиг. 1-3. При сухой подрезке кустов подрезчик целесообразно снабдить пневмоприводом вместо ручного привода.

Кроме того, в устройство могут быть внесены изменения, не выходящие за пределы объема предложенного технического решения, которые связаны, например, с условиями технологии изготовления отдельных конструктивных элементов или характеристиками срезаемой растительной массы - видом растительности, ее густотой, влагосодержанием и т.п. Так, например, в качестве рассекателя растительной массы вместо скобы может быть использована пластина соответствующей конфигурации, изготовленная из любого пригодного материала, например из пластмассы. Шаг зубцов на одном пальце или с одной стороны пальца может быть смещен или уменьшен (увеличен) по отношению к шагу зубцов на другом пальце или, соответственно, на другой его стороне. Рама устройства может быть снабжена опорой, например колесным шасси, салазками или каким-то другим приспособлением аналогичного назначения, в зависимости от рельефа почвы и/или условий работы.

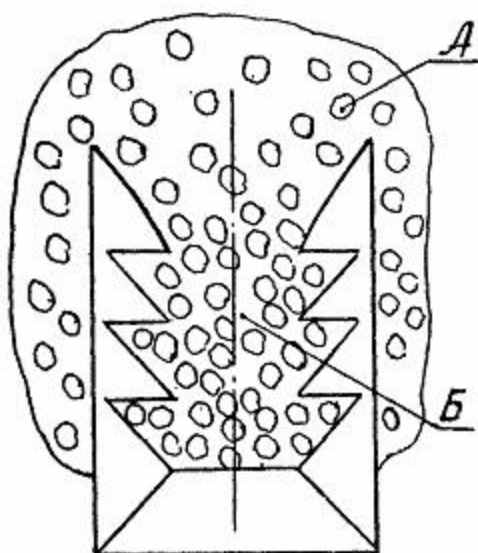
Таким образом, применение предлагаемого способа ухода за растениями, а также устройства для его осуществления позволяет путем снижения сопротивления срезанию стеблей растений уменьшить усилия, необходимые для их резки, и, следовательно, уменьшить энергоемкость процесса. При ширине захвата косилочного сегментного ножа обычной конструкции, равной 0,5 м, скорости перемещения косилки, составляющей 2 м/с и производительности с ручным приводом, равной 0,1 га/ч, энергоемкость процесса резки составляет 3 кВт-ч/га без учета энергозатрат на преодоление сил трения и инерции. Энергозатраты при использовании предложенного способа составляют не менее 0,75 кВт-ч/га т.е. по меньшей мере в 3-4 раза меньше.

Кроме того, с учетом того обстоятельства, что в устройствах, реализующих предложенный способ,

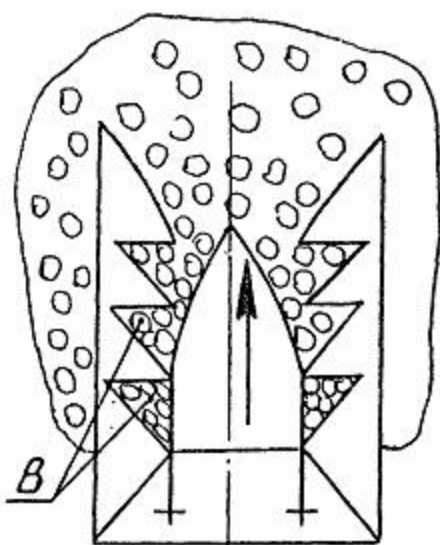
направление движения ножа относительно пальцев не перпендикулярно направлению движения устройства в процессе резки, что имеет место в устройствах с возвратно-поступательным движением ножа обычного типа, а совпадает с ним, существенно упрощается механизм привода ножа. Это способствует снижению металлоемкости конструкции, снижению вибрации в процессе эксплуатации и повышению технологичности изготовления устройства.

Изготовленный макетный образец устройства в варианте косилки с ручным приводом подтвердил возможность осуществления срезания стеблей растений предложенным способом с получением описанного выше положительного эффекта.

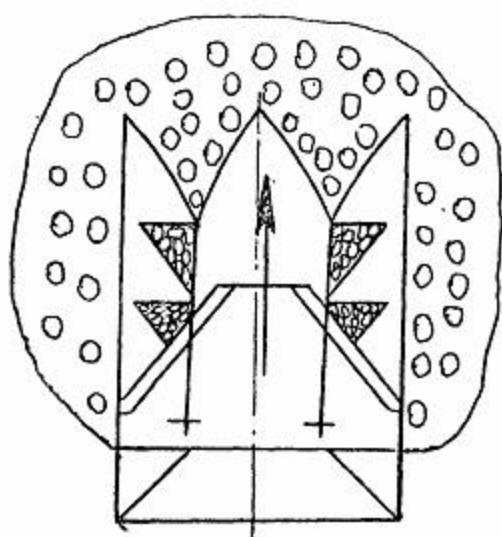
Опытный образец устройства в варианте подрезчика кустарника в настоящее время опробывается на подрезке различных насаждений с целью определения наиболее оптимальных его технико-экономических характеристик.



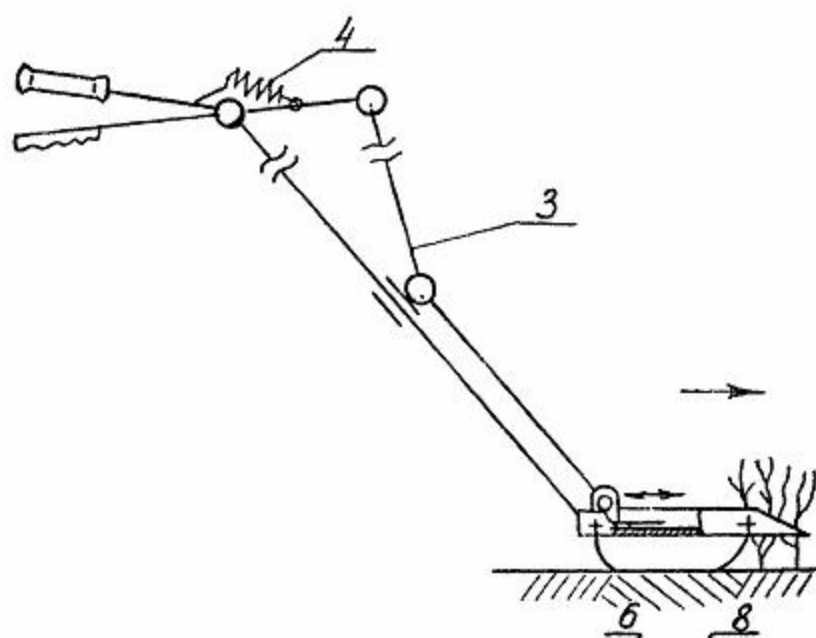
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5