

# К ОБОСНОВАНИЮ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМЫ КОНИЧЕСКОЙ ФРЕЗЫ С ЩЕПОУЛОВИТЕЛЕМ

Фокин С.В., Зубарев М.Г.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им.  
Н.И.Вавилова»

Россия, Саратов

Характерными чертами описанной конструкции конической фрезы с жидкостным наполнителем и щепоуловителем в виде, металлического каркаса обшитой сеткой, является простота использования, технического обслуживания и ремонта. Подготовку машины к работе (навеска фрезы на привод, залив и слив жидкости) и измельчение пней осуществляет 1 человек, что значительно снижает трудозатраты производства работ.

Существуют различные способы сбора щепы устройством для измельчения пней: козырьком, ковшом, сеткой, внутри корпуса рабочего органа, металлическим каркасом обшитой сеткой [1]. Наиболее целесообразно использовать металлический каркас обшитой сеткой, потому что вся щепа с измельчаемого пня будет собираться под крышкой данной конструкции щепоуловителя, и впоследствии всю щепу можно будет легко собрать для дальнейшего использования [2].

Безопасность производства работ обеспечена схемой навески рабочего органа с приводом (задняя) и системой управления приводом, расположенной в кабине водителя, что позволяет управлять процессом измельчения пней на расстоянии.

Машина, оборудованная конической фрезой с жидкостным наполнителем, ввиду применяемой технологии измельчения пней (точечное измельчение пней 200–400 мм – за один подход и 400–1500 мм – за несколько подходов ) может применяться в лесном хозяйстве, озеленении

населенных мест (измельчение пней срубленных деревьев) и мелиоративных работах (измельчение пней срубленных деревьев при расчистке берм каналов от нежелательной растительности). В некоторых областях Поволжского федерального округа, относящихся к степной и лесостепной климатическим зонам отсутствует промышленная заготовка древесины. В этих областях вследствие особенностей природно-климатических условий и видового состава лесов, основным видом рубок являются санитарные рубки и рубки ухода. Для этих видов рубок характерны малая площадь производства работ, труднодоступность и рассредоточенность по территории хозяйства.

Поэтому применение лесохозяйственной техники для измельчения пней, выпускаемой серийно отечественными и зарубежными производителями экономически не выгодно, если учитывать стоимость (более 90000 евро) и производительность таких машин (30–32 пня в час).

Рассматривая ближайшие конструктивные аналоги (ямокопатель-погрузчик ЯКП-0,4 (Украина) – сменное оборудование коническая фреза), можно отметить, что в конструкции машины предусматривается жесткое крепление фрезы с приводом, наличие винтового наконечника, фиксирующего фрезу на торцевой поверхности пня (рисунок 1).

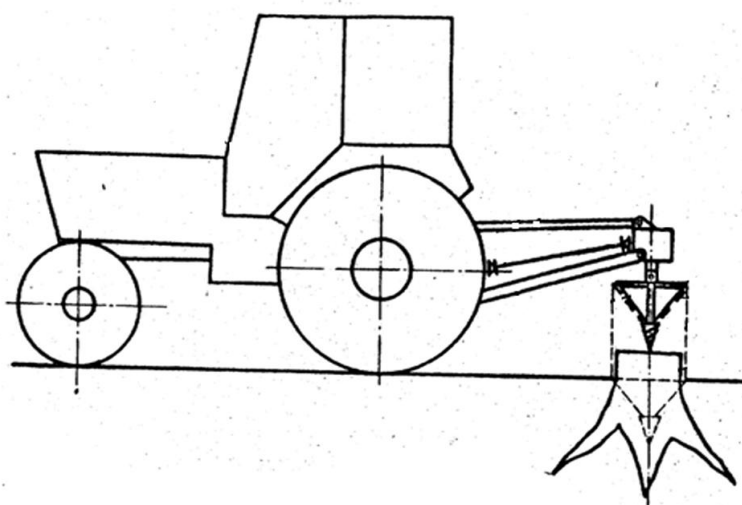


Рисунок 1- Схема ямокопателя-погрузчика ЯКП-0,4 (Украина) – сменное оборудование коническая фреза

Наличие жесткой связи при передаче движения для измельчения пня со сложной формой торцевой поверхности чаще всего приводит к поломке оборудования, из-за неравномерной загруженности режущих кромок. Выполнение центрирующего элемента в виде винтового наконечника способствует его заклиниванию вследствие большого уплотнения измельченной древесины между кромками винтовой навивки и стенками выработанного отверстия. Заклинивание фрезы в полости пня приводит к поломке механизма навески и привода фрезы.

По авторскому свидетельству [3] известна машина для удаления пней и вырезания ям в мерзлом грунте, содержащая базовое самоходное шасси, шарнирно присоединенное к его остову несущее звено, на периферийном конце которого так же шарнирно закреплен корпус редуктора, трубчатую фрезу, закрепленную на выходном валу редуктора посредством фланца.

Входной вал редуктора соединен с валом отбора мощности базового шасси посредством вала кардана. Корпус редуктора дополнительно связан с базовым самоходным шасси шарнирно присоединенной к ним тягой, регулируемой длины. Несущее звено снабжено механизмом подъема-опускания фрезы, включающим регулируемой длины тягу, шарнирно закрепленной на самоходном шасси кронштейн и гидроцилиндр. В нижней части фрезы закреплены режущие элементы, а в верхней- зацепы. На наружной поверхности цилиндрического корпуса фрезы имеются шнековые навивки.

Недостатком известного устройства является низкая эффективность при разрушении пней, имеющих диаметр более диаметра фрезы, а также конструкция рабочего органа не позволяет использовать его при большой плотности пней на 1 кв. м лесных вырубках.

Согласно авторскому свидетельству [4] известна машина для измельчения пней, содержащая колесный трактор, на котором шарнирно закреплена рама, соединенная с гидравлической системой трактора. На раме

шарниром закреплен механизм привода вращательного движения, который удерживается от поворота вокруг шарнира штангой, соединенной с трактором.

К фланцу выходного вала механизма привода своим фланцем присоединена коническая фреза, выполненная в виде корпуса с режущими элементами, расположенным соосно относительно корпуса и связанным с ним посредством вала съемный центрирующий наконечник. Данный наконечник выполнен в виде конуса с винтовой навивкой, который имеет коническое отверстие в верхней части и соосное с ним резьбовое отверстие. Машина имеет реверсивный механизм привода рабочего органа. Наконечник рабочего органа снабжен устройством самовывинчивания, который начинает действовать при включении реверса.

Недостатками данной машины является низкая работоспособность при измельчении пней со сложной формой торцевого среза, что вызвано неравномерной загрузкой режущих элементов конической фрезы. Возникающий при этом изгибающий момент в верхнем креплении конической фрезы может вызвать поломку машины. Наличие наконечника, выполненного в виде конуса с винтовой навивкой, затрудняет измельчение пней твердолиственных пород, так как возможно заклинивание наконечника в древесине и как следствие этого поломка резьбового соединения вала с наконечником.

Описанная конструкция конической фрезы с жидкостным наполнителем позволяет избежать данных недостатков. Для повышения устойчивости фрезы применен жидкостный наполнитель, позволяющий уравновесить моменты, образующиеся при резании пней со сложной формой среза торцевой поверхности, тем самым снизить значение изгибающего момента на приводе фрезы.

Снижению нагрузки на привод способствует применение крестовидной муфты и центрирующего элемента в виде перьевого сверла. Использование крестовидной муфты в конструкции фрезы позволяет нейтрализовать

нагрузки на привод вследствие незначительных отклонений рабочего органа от нормали. Применение крестовидной муфты позволяет так же сократить время на размещение фрезы на торцевой поверхности пня. Центрирующий элемент в виде перьевого сверла способствует беспрепятственному отводу выработанной стружки из отверстия, способствуя надежной работе оборудования.

Также описанная конструкция конической фрезы с жидкостным наполнителем практически не наносит вреда экологии леса, за счет применения колесных тракторов и точечного способа производства работ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Винокуров, В. Н.* Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства : учебник для вузов / В. Н. Винокуров, Г. В. Силаев, А.А. Золотаревский ; под ред. В. Н. Винокурова. – М. : Академия, 2004. – 400 с.
2. *Застенский, Л. С.* Машины и механизмы лесного хозяйства : учеб. пособие / Л. С. Застенский ; МГУЛ. – М., 2005. – 240 с.
3. А. с. 1400550 СССР, А 01 G 23/06. Машина для удаления пней и вырезания ям в мёрзлом грунте / А. И. Шекель, В. К. Мойсеенко (СССР). – № 4046825/29-15 ; заявл. 14.04.86 ; опубл. 07.06.88, Бюл. № 21.
4. А. с. 1813367 СССР, А 01 G 23/06. Машина для измельчения пней / А. И. Шекель, В. К. Мойсеенко, А. Д. Пуляткин, В. Е. Дёмкин (СССР). – № 4921482/15 ; заявл. 20.03.91 ; опубл. 07.05.93, Бюл. № 17.