

уплотнения почвогрунта боковой поверхности волока волочащейся комлевой частью пачки достигает 33%, что соизмеримо со значением вертикального уплотнения после второго цикла прохода трелевочной системы. При повороте трелевочной системы от 0 до 25° величина дополнительного уплотнения почвогрунта в боковых полосах трелевочного волока составляет не менее 15% от основного, а время нагружения почвогрунта боковых полос трелевочного волока от касательных напряжений, возникающих при углах поворота трелевочной системы от 0 до 45°, соизмеримо со временем разгрузки [4]. Это позволяет производить оценку влияния цикличности нагружения на уплотнение почвогрунта лесосеки от поворотов трелевочного трактора, а ее результаты необходимо учитывать при принятии организационно-технологических решений по схеме разработки лесосеки исходя из требований минимизации экологического ущерба.

Следовательно, для повышения экологической эффективности технологического процесса лесосечных работ и снижения уплотнения лесных почвогрунтов в боковых полосах трелевочных волоков, в рассмотренную методику трассирования трелевочных волоков необходимо ввести ограничения по значению угла поворота трелевочной системы и их количеству, исходя из запаса древесины, тяготеющей к волоку, и расчетного объема трелеваемой пачки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цыгарова М.В. Повышение эффективности освоения лесосек с переувлажненными грунтами путем обоснования рациональной технологии (в условиях Республики Коми): дис. ... канд. техн. наук / Цыгарова М.В. – СПб.: 1998. – 208 с.
2. Средооадающие технологии разработки лесосек в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации / И.В. Григорьев, А.И. Жукова, О.И. Григорьева, А.В. Иванов. – СПб.: Изд-во ЛТА, 2008. – 176 с.
3. Моделирование уплотнения почвогрунта в боковых полосах трелевочного волока с учетом изменчивости трассы движения / В.Я. Шапиро, И.В. Григорьев, Д.В. Лепилин, А.И. Жукова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2010. – № 6. – С. 61–64.
4. Лепилин Д.В. Оценка влияния поворотов трелевочного трактора на уплотнение почвогрунтов лесосеки: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Лепилин Д.В. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2011. – 20 с.

УДК 630.36

НОВЫЙ КОРПУС ДИСКОВОГО ПЛУГА

С. В. Зимарин,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ

Н.А. Сердюкова

ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ

serna224@mail.ru

В статье рассматривается конструкция нового корпуса дискового плуга предназначенного для основной обработки почвы на нераскорчеванных вырубках.

Основная обработка почвы является ответственной технологической операцией, связанной с лесовосстановлением. Качество ее выполнения в значительной мере определяет величину материальных и трудовых затрат на все последующие лесохозяйственные операции по созданию лесных культур на вырубках. В настоящее время на лесных площадях выполняют частичную обработку почвы в виде нарезки плужных борозд или создание микроповышений в зонах с избыточным увлажнением, это позволяет исключить такие энергоемкие операции как корчевка пней, удаление нежелательной древесно-кустарниковой растительности и т.п. При этом подрезанный почвенный пласт должен быть полностью обернут и уложен рядом с бороздой, сохраняя вид ленты, что обеспечит закрытие сорной растительности.

Бороздную подготовку почвы на нераскорчеванных вырубках выполняют лемешными (ПКЛ-70, ПЛП-135 и др.) и дисковыми (ПЛД-1,2, ПДП-1,2 и др.) плугами. Лемешные плуги обеспечивают качественный оборот и сохранность пласта, но мало эффективны на нераскорчеванных вырубках, так как плохо преодолевают препятствия в виде пней, корней порубочных остатков, при встрече с ними испытывают большие ударные нагрузки закориваются, что приводит к выходу их из строя. В свою очередь дисковые плуги имеют высокую проходимость и надежность работы на лесных площадях. Это связано с тем, что рабочим органом дискового плуга является свободно установленный сферический диск, который вращаясь вокруг своей оси способен преодолевать встречающиеся препятствия путем перекачивания через них. Однако при этом подрезанный диском почвенный пласт беспрепятственно высоко поднимается по его рабочей поверхности, затем разрушается на отдельные куски и хаотически падает

вниз. Так на сильно и средне-связанных почвах 15–25% пластов заваливается в борозду, а около 10% пластов оказывается недообернуто.

Проведенные П.С. Нартовым исследования [1] показали, что невращающийся (заторможенный) сферический диск обеспечивает лучшую сохранность почвенного пласта, но при этом снижается способность диска преодолевать высокие препятствия, встречающиеся же в почве препятствия (корни и т.п.) такой диск преодолевает путем наползания на них.

Исследования также показали, что вращающиеся и заторможенные сферические диски ни при каких своих конструктивно-технологических параметрах (диаметр и радиус кривизны диска, угол атаки и наклона к вертикали и т.д.) не обеспечивают требуемого оборота и сохранности пласта.

Для полного оборота пласта на диски необходимо устанавливать отвалы лемешного типа. При этом технически невозможно реализовать плотное прижатие отвала к поверхности вращающегося диска, что приводит к забиванию щели между отвалом и диском сорной растительностью и снижению качества обработки почвы.

Разработанный нами дисковой корпус плуга (патент на изобретение №2152701) содержащий свободно установленный на оси посредством спиц вращающийся сферический диск, к поверхности которого плотно прижат отвал лемешного типа.

Данная конструкция дискового корпуса плуга сочетает в себе достоинства вращающегося диска по преодолению встречных препятствий и заторможенного диска с жестко прикрепленным к нему отвалом в плане обеспечения требуемого оборота пласта, но и она имеет недостатки, так при работе на вырубках порубочные остатки и сорная растительность попадают между спицами и заторможенным диском, а также в щель между вращающимся и заторможенным диском, что приводит к остановке агрегата и чистки рабочих органов, а следовательно к снижению эффективности работы. Кроме того, одновременное движение пласта по поверхностям вращающегося и заторможенного диска приводит к его деформации и разрушению, что снижает сохранность пласта.

Проведенные аналитические исследования позволили нам предложить новую конструкцию дискового корпуса плуга (патент на изобретение №2253206), позволяющую обеспечить требуемое качество оборота и укладки пласта, а также высокую проходимость орудия на нераскарчеванных вырубках. Такой дисковый корпус плуга содержит стойку, в ступице которой свободно на оси установлен сферический диск. К сферическому диску жестко прикреплен отвал лемешного типа. При этом сферический диск заторможен посредством состоящего из упорного диска, фиксатора с роликом и пружины фиксирующего механизма.

Дисковый корпус плуга работает следующим образом. При движении орудия заторможенный сферический диск подрезает почвенный пласт, который плавно поднимается сначала на поверхности сферического диска, далее по поверхности отвала, при этом почвенный пласт полностью оборачивается и укладывается рядом с бороздой в виде сплошной ленты, сохраняя свою целостность. При встрече сферического диска с препятствием возникающий на оси момент вращения преодолевает силу сжатия пружины фиксирующегося механизма. Пружина растягивается и выводит из зацепления с упорным диском фиксатор. При этом ролик фиксатора перемещается по поверхности упорного диска, а сферический диск начинает свободно вращаться вместе с осью в ступице стойки и преодолевает препятствие путем перекаtywания через него. Перекатившись, сферический диск тормозится вследствие сцепления фиксатора с упорным диском.

При этом закрепленный на сферическом диске отвал должен иметь возможность регулировки своего положения по высоте для обеспечения качественной обработки почвы при различных технологических режимах работы (глубина обработки, тип почвы и т.д.) дискового корпуса плуга.

Для этого предлагается закрепить отвала 1 на консольных стойках 2, которые установлены в направляющей 3. Направляющая 3 жестко крепится на сферическом диске 4. Вовремя регулировки положения отвала по высоте консольные стойки 2 перемещают в пазах 5 с последующей фиксацией гайками 6 (рис. 1).

При движении в почве на диск действует тяговая составляющая $R_x \cos \alpha$ (α – угол атаки), лежащая в плоскости вращения диска, пытающаяся прокрутить его (рис. 2).

С целью обоснования параметров отвала проведем аналитические исследования, рассмотрим рис. 2. Исходя из геометрических параметров диска, найдем высоту установки отвала (H) и длину его нижней кромки (L):

$$H = atg\gamma \sqrt{\frac{D}{a} - 1}, \quad (1)$$

$$L = a \left(1 + tg\gamma \sqrt{\frac{D}{a} - 1} \right) \sqrt{1 - \frac{D}{a \left(1 + tg\gamma \sqrt{\frac{D}{a} - 1} \right)}}. \quad (2)$$

где γ – угол наползания пласта на диск, то есть угол между линией поверхности пласта и линией движения пласта (с небольшой погрешностью эту линию можно считать прямой). Угол наползания увеличивается с ростом глубины обработки, угла атаки, кривизны рабочей поверхности диска и скорости движения агрегата [1].

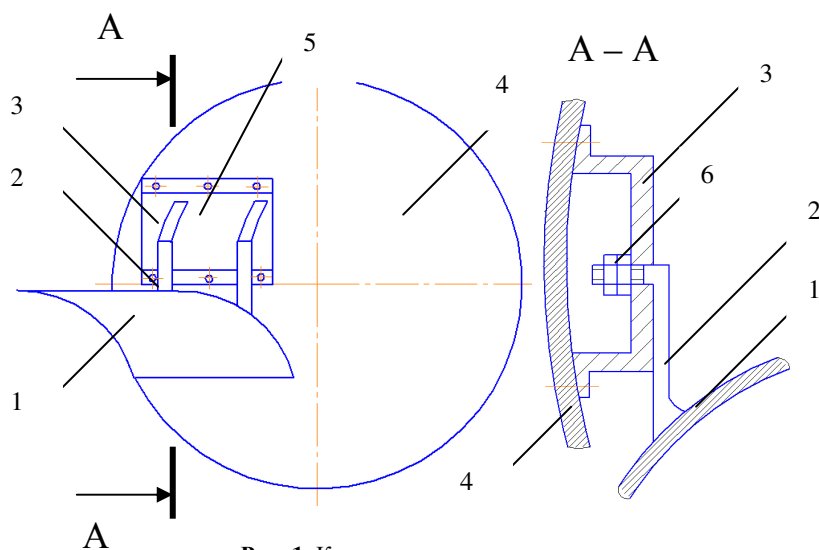


Рис. 1. Корпус дискового плуга

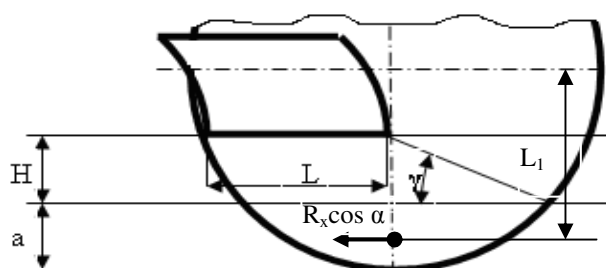


Рис. 2. Параметры отвала

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нартов П.С. Дисковые почвообрабатывающие орудия / Нартов П.С. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1972. – 181 с.

УДК 630.367

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ РАБОТЕ КОРЧЕВАЛЬНЫХ МАШИН

М.В. Коломинава,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО УГТУ, г. Ухта, РФ.
mk1108@mail.ru

В статье рассматривается методика расчета производительности и удельных энергозатрат одного из способов искусственного лесовосстановления – корчевки пней.

На территории Республики Коми лесозаготовительные работы ведутся преимущественно сплошнолесосечным способом, что обусловило необходимость проведения адекватных лесовосстановительных работ. Из мероприятий по искусственному лесовосстановлению важная роль принадлежит выращиванию посадочного материала в питомниках. Но необходимо также обратить внимание на такие мероприятия по созданию лесных культур, проводимые непосредственно на лесосеках, как корчевка пней, вычесывание корней, планировка площади.

Мероприятия по корчевке пней в полосах прохода почвообрабатывающей техники и понижение высоты пней в межполосном пространстве, необходимое для проезда трактора во время проведения агротехнических уходов, являются весьма дорогостоящими мероприятиями и должны значительно удорожать общую стоимость создаваемых лесных культур. Однако, как раз благодаря им возникает возможность комплексной механизации работ, что значительно сокращает затраты ручного труда и удешевляет производство. Кроме того, приживаемость культур, посаженных в плужный пласт на раскорчеванной полосе, намного выше, чем при посадке по целине или в пласт плуга, созданный без