

УДК 631.316.022.4

КУЛЬТИВАТОРНАЯ ЛАПА С КРИВОЛИНЕЙНОЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Макаренко А.Н. к.т.н., доцент, Мартынова И.В. ассистент
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия)

Рассматривается проектирование стрелчатых лап криволинейной незакономерной формы. Форма лап будет спроектирована из условий минимального тягового сопротивления, за счет обтекаемости и по аналогии биоформ, перемещающихся в плотных средах.

Одним из недостатков, применяемых при обработке почвы, универсальных стрелчатых лап с плоскими прямолинейными рабочими поверхностями является недостаточное разрыхление почвы: крылья лап, в основу работы которых заложен трёхгранный клин, воздействуют на обрабатываемую почву однотипно [1].

Воздействие на почву рабочего органа можно интенсифицировать за счет изменения углов трехгранного клина, но при этом будет изменяться энергетика протекания технологического процесса обработки почвы (и не обязательно в лучшую сторону), что может привести к ухудшению агротехнических показателей.

Предполагается, что рабочая поверхность стрелчатой лапы будет криволинейной незакономерной формы. Форма будет определяться из условий максимального снижения тягового сопротивления рабочего органа, а именно за счет снижения усилия резания почвы. Рабочая поверхность будет составлена из нескольких горизонтальных и вертикальных сечений незакономерной формы.

Путем моделирования и применения методов прикладной геометрии нам будет необходимо:

- разработать модель деформирования почвы при ее обработке новым рабочим органом;
- исходя из модели деформирования почвы задаться условиями для формообразования рабочих поверхностей рабочих органов почвообрабатывающих машин, в данном случае культиваторной лапы.

В основу своих исследований предполагаем заложить имеющиеся теоретические и экспериментальные данные, устанавливающие связь между

формой рабочего органа (деформатора) и качеством обработки почвы, а также ее энергетической составляющей.

Правильность направления поиска подтверждается наличием большого количества биологических природных форм (рисунок 1), перемещающихся в довольно плотных средах (почва, вода, воздух) и как показывает практика, имеющих наименьшее лобовое сопротивление и достаточно высокую скорость.



Рисунок 1 – Биологические аналоги

Предполагается, что криволинейная рабочая поверхность будет получена путем отливки или штамповки.

Для того чтобы упростить изготовление конструкции лап и заранее заложить возможность замены быстроизнашивающихся элементов, можно заменить способ получения поверхности горизонтальными и вертикальными плоскостями на пересечение нескольких фигур (рисунок 2), например, пересечение конической и цилиндрической поверхности. При этом необходимо учесть, что наиболее подверженной износу является носок лапы. Мы предлагаем выполнить его в виде s – образного долота.

Необходимо учитывать, что на протекание технологического процесса обработки почвы большое влияние, кроме самого рабочего органа, оказывает и стойка лапы на которой она закреплена. В зависимости от ее формы и сечения, а кроме того упругих свойств, будут изменяться деформационные процессы почвы [2]. Как показывает практика, широкая прямая стойка оставляет после прохода достаточно широкую борозду, при этом влажные слои почвы могут выноситься на поверхность. На основании этого можем сделать вывод, что стойка должна иметь клиновидную форму с наименьшим лобовым

сопротивлением. Так же, возможно применение пружинных стоек, которые во время работы будут создавать дополнительную вибрацию, что может значительно снизить тяговое сопротивление. Но при этом возможно изменение технологического процесса, которое вызовет необходимость изменения формы рабочей поверхности лапы.

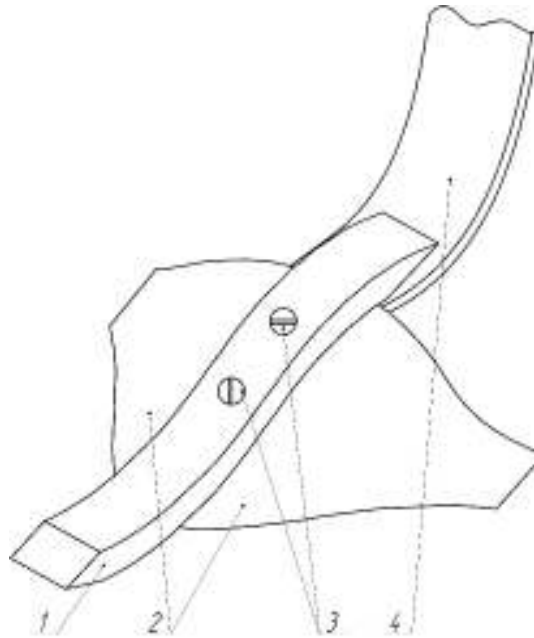


Рисунок 2 – Общий вид лапы: 1 – долото; 2 – крылья; 3 – крепежные винты; 4 – стойка

При проектировании рабочих органов с такими криволинейными рабочими поверхностями необходимо так же учитывать качественные показатели обработки почвы. Так, при достаточно высокой крутизне постановки рабочих поверхностей, лапа может оказывать разрушающее влияние на структуру почвы, а ее фракционный состав может содержать большое количество пылевидных фракций, что нежелательно.

На основании вышесказанного можем сделать вывод, что к решению вопросов проектирования криволинейных рабочих поверхностей необходимо подходить комплексно. Нужно учитывать все факторы, оказывающие влияние на технологический процесс. Это и глубина обработки, и скорость движения, и агротехнические свойства почвы до и после обработки и геометрические параметры самого рабочего органа. В результате такого комплексного подхода может быть найдена наиболее оптимальная форма культиваторной лапы, которая не только позволит снизить тяговое сопротивление, но и улучшить агротехнические показатели обработки почвы.

Список литературы

1. Казаков, К.В. Зарубежная сельскохозяйственная техника: монография [Текст] / К.В. Казаков, А.Н. Макаренко, И.В. Мартынова, А.В. Мачкарин, К.Н. Путиенко, А.В. Рыжков, Ю.В. Саенко, О.А. Чехунов - Москва; Белгород: ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2016.- 200 с.

2. Макаренко, А.Н. Компоновочная схема комбинированного почвообрабатывающего орудия [Текст] / А.Н. Макаренко, И.В. Мартынова // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (Россия, Воронеж, 25 декабря 2015). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – С. 124-127.

Abstract

Cultivator paw with curved working surface

A. Makarenko, I. Martynova

Consider the designing pointed paws curvilinear uneven shapes. The shape of paws will be designed from the conditions of minimum traction resistance, by streamlining and by analogy bioform moving in dense environments.

Анотація

Культиваторна лапа з криволінійної робочою поверхнею

Макаренко О.М., Мартинова І.В.

Розглядається проектування стрілочастих лап криволінійної незакономерної форми. Форма лап буде спроектована з умов мінімального тягового опору, за рахунок обтічності і за аналогією біоформ, що переміщуються в щільних середовищах.