

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРЫ ЧЕЛЮРЕЗА КУЛЬТИВАТОРА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НА ПЛОСКОРЕЗ КУЛЬТИВАТОРЕ

Умбеталиев Н. А., д.т.н.

Казахский Национальный аграрный университет

д.т.н. Умбеталиев Н. А.

Казахский национальный аграрный университет

Abstract: Brought parameters mould board loosen paws chiseled cultivator.

В соответствии с агротехническими требованиями чизельные культиваторы должны снабжаться набором сменных лап, выполняющих следующие основные технологические процессы: рыхлительные лапы для рыхления почвы; стрелчатые полольные лапы для рыхления и подрезания сорной растительности и овално – рыхлительные оборотные лапы для почвы с целью лущения стерни, заделывания (перемешивания с почвой) пожнивных остатков и минеральных удобрений, разбросанных на поверхности.

Рыхлительные и полольные лапы выполнены (унифицированы) на базе стандартных лап. Для обоснования параметров отвально-рыхлительных лап необходимо провести соответствующие эксперименты.

Оборотные отвально-рыхлительные лапы, выполненные в виде скрутки (рис.1,а), имеют полувинтовую поверхность, концы которой заостряют стрелообразно с углом раствора $2\gamma = 84-90^\circ$. Концы лап длиной $l_2 = 70-80$ мм имеют плоскую поверхность (см. рис.1,б). В рабочем положении угол установки лап к дну борозды, исходя из необходимости снижения тягового сопротивления, принимают равным $\alpha = 20-25^\circ$.

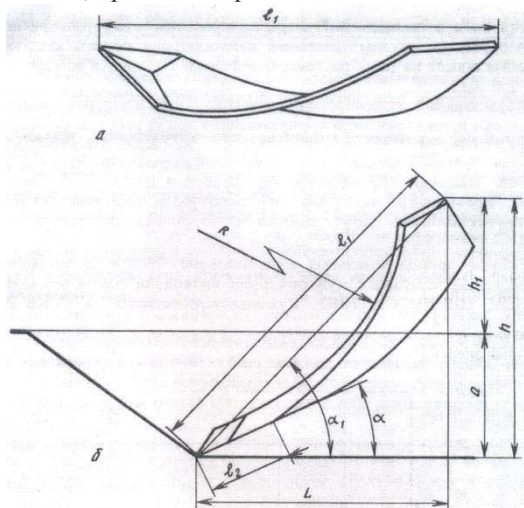


Рис. 1. Обратная отвально-рыхлительная лапа культиватора:

а-общий вид лапы сбоку; б- схема рабочего положения лапы в почве

С целью снижения тягового сопротивления ширину захвата отвально-рыхлительных лап следует выбирать, исходя из условий $b < \alpha$, где b – ширина захвата лапы, α – глубина обработки почвы.

Отвально-рыхлительные лапы, имеющие малую ширину захвата, в процессе работы не обеспечивают полный оборот обрабатываемого слоя и осуществляют только частичное перемешивание почвы с

органическими удобрениями, внесенными на поверхность до обработки. Степень перемешивания почвы зависит от технологических и конструктивных параметров лапы (ширины захвата, глубины обработки, соотношения размеров рыхлительной и оборачивающей части, параметров скручивания рабочей поверхности, скорости движения).

Можно характеризовать степень перемешивания почвы коэффициентом

$$K = \frac{b}{a},$$

где b – ширина захвата лапы

a – глубина обработки.

Коэффициент K возрастает с увеличением ширины захвата лап и уменьшением глубины обработки почвы. Однако с увеличением ширины захвата лап резко возрастает тяговое сопротивление орудия. В соответствии с агротехническими требованиями чизельный культиватор, оборудованный отвально-рыхлительными лапами, должен работать на максимальную глубину 15 см.

Как показали экспериментальные исследования, эти требования выполняются при значении коэффициента $K = 0,5$. Тогда ширину захвата отвально-рыхлительной лапы для обработки почвы на глубину до 15 см можно определить на основании выражения

$$b = K \cdot a = 0,5 \cdot 15 = 7,5 \text{ см.}$$

Исходя из этого, такая ширина захвата отвально-рыхлительных лап предусмотрена в агротехнических требованиях, предъявляемых к чизельным культиваторам общего назначения, и для обработки почвы при возделывании риса.

Оптимальное значение коэффициента K при $b = 7,5$ мм определяли опытным путем по степени заделки в почву мелиорантов (измельченная известь), разбросанных на поверхности:

$$P_o = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100,$$

где P_o – процент заделанных в почву мелиорантов; S_1 – площадь участка почвы, на поверхность которой внесены мелиоранты до прохода агрегата, m^2 ; S_2 – площадь участка с незаделанными в почву мелиорантами после прохода агрегата, m^2 .

Исследования показали, что ширина полосы перемешивания почвы A_n в процессе работы лап культиватора соответствует ширине полосы распространения деформации почвы на поверхности при воздействии рабочих органов [1] и определяется по формуле: $A_n = 2a + b$.

Формула показывает, что ширина полосы перемешивания почвы возрастает с увеличением глубины обработки почвы и ширины захвата лап.

Для полной заделки в почву мелиорантов необходимо условие, чтобы ширина полосы перемешивания почвы на поверхности была равна или больше ширины междуследия рабочих органов, то есть $A_n \geq M$,

где M – ширина междуследия рабочих органов.

При $A_n > M$ перемешивание почвы с мелиорантами осуществляется более интенсивно за счет перекрытия C_n :

$$C_n = A_n - M.$$

Если $A_n > M$, то незаделанные в почву мелиоранты могут располагаться узкими полосами между смежными рабочими органами. Рабочие органы чизельных культиваторов с трехрядной схемой расположения на раме обычно устанавливают с шириной междуследия $M = 230 - 235$ мм. Тогда ширина полосы перемешивания почвы на поверхности при ширине захвата лап $b = 7,5$ см будет составлять: $A_n = 2a = v = 2 \cdot 15 + 7,5 = 37,5$ см.

При этом перемешивание почвы будет осуществляться с перекрытием:

$$C_n = A_n - M = 37,5 - 23,5 = 14 \text{ см.}$$

Известно, что при высоте подъема обрабатываемой части лапы над поверхностью почвы равной 19,5 см происходит удовлетворительное перемешивание почвы.

Если эта высота будет больше 19,5 см, то верхняя часть лапы не участвует в технологическом процессе, так как взрыхленная часть почвы, поднимаемая лапой, сходит с ее поверхности, не доходя до верхнего конца. В этом случае излишняя длина лапы будет бесполезной. Если меньше 19,5 см, то лапа, поднимая взрыхленную часть почвы, не выполняет до конца технологический процесс. Почва сходит с ее поверхности преждевременно, что приводит к снижению качества ее крошения и перемешивания.

На основании чертежа (рис.1,б) длина отвально-рыхлительной лапы будет $l_1 = \frac{h}{\sin a_1} = \frac{(1+k)\alpha}{\sin a_1}$

где l_1 – длина лапы; a_1 – угол подъема лапы в рабочем положении, определяемый из выражения $a_1 = \arctg\left(\frac{h}{L}\right)$ где L – величина проекции длины лапы в рабочем положении.

Угол a_1 , характеризующий подъем лапы относительно дна борозды, существенно влияет на рыхление почвы. Наиболее интенсивное рыхление, а следовательно, и перемешивание почвы наблюдалось при $a_1 = 45^\circ$, то есть при соотношении $\frac{h}{L} = 1$.

Радиус принимают, исходя из конструктивных соображений лапы и радиуса кривизны стойки в месте крепления лапы.