

культур: Учеб. пособие. – Мн.: Ураджай, 1991. – 383 с.: ил. (Учеб. пособия для с.-х. вузов).

3. Проспекты косилок зарубежных фирм производителей "Spearhead" (Великобритания), "Schulte" (Канада).

УДК 631.356.47. 07

## О ПАРАМЕТРАХ ПОДКАПЫВАЮЩЕЙ ЧАСТИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Радишевский Г.А., доц., Белый С.Р., Еднач В.Н., Гончарко А.А., ст. преп. (БГАТУ),  
Козлова Т.М., с.н.с. (БНТУ), Стуканов С.В., ассист. (ГГАУ), Емельянчик С.В.  
студент (БГАТУ)

### Введение

Картофель является одной из ведущих культур в Республике Беларусь и одним из важных вопросов является уборка на которую приходится более 60% затрат труда затрачиваемых на производство. Наиболее перспективным направлением снижения затрат является повышение производительности за счет увеличения поступательной скорости картофелеуборочной машины. Однако увеличение поступательной скорости машины ограничивается сепарирующей способностью рабочих органов. Поэтому одним из путей повышения производительности является уменьшение поступления подкопанного пласта на сепарирующие органы.

### Основная часть

В технологической схеме работы картофелеуборочных машин, подкапывающие рабочие органы играют одну из важных ролей в качественном выполнении технологического процесса. Процесс подкапывания клубней, форма и параметры подкапывающих рабочих органов обуславливаются специфической особенностью возделывания картофеля.

В результате анализа исследований ряда авторов установлено, что параметры подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин зависят от параметров картофельной грядки, сформированной при посадке и последующих обработках по уходу за растениями; формы и размеров клубневого гнезда, а также распределением плотности почвы по поперечному сечению подкапываемого пласта.

Для определения оптимальной ширины захвата исходным является характер залегания клубней в поперечном сечении грядки (рисунок 1)[1]. Однако характер залегания клубней в рядках — еще недостаточное условие для выбора ширины захвата машины. При посадке сошники высаживают клубни с разбросом от центров грядки до 8–10 см. В период междурядной обработки происходит также смещение гнезд от центральных положений. Большое значение в расположении гнезд имеют также почвенно-климатические условия выращивания картофеля.

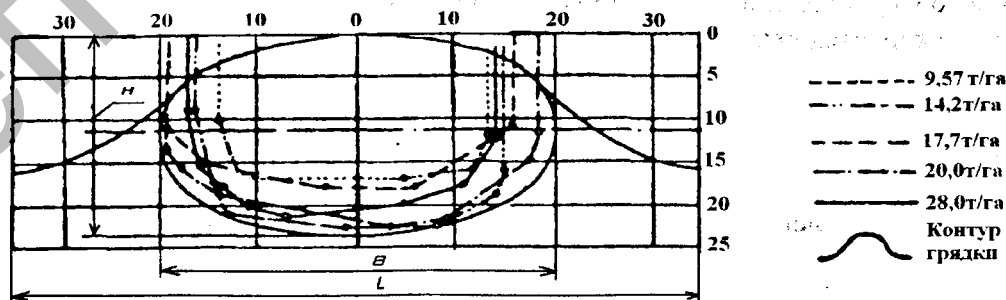


Рисунок 1 – Расположение клубневого гнезда

При определении ширины захвата необходимо учитывать, что необходимо подкопать все клубни и одновременно уменьшить количество почвы, поступающей в машину.

Установлено, что размеры междурядий и зоны залегания клубней подчиняются закону нормального распределения (рисунок 2).

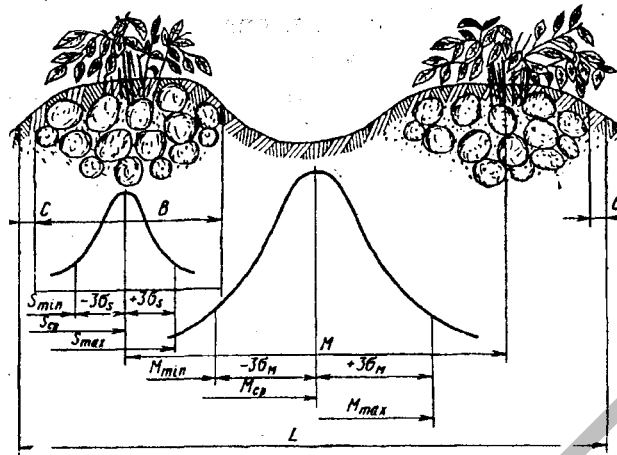


Рисунок 2 – Схема для определения ширины захвата картофелеуборочных машин

Ширина захвата машины с учетом численных значений ширины залегания клубней  $B$  и величины междурядий  $M$  можно определить

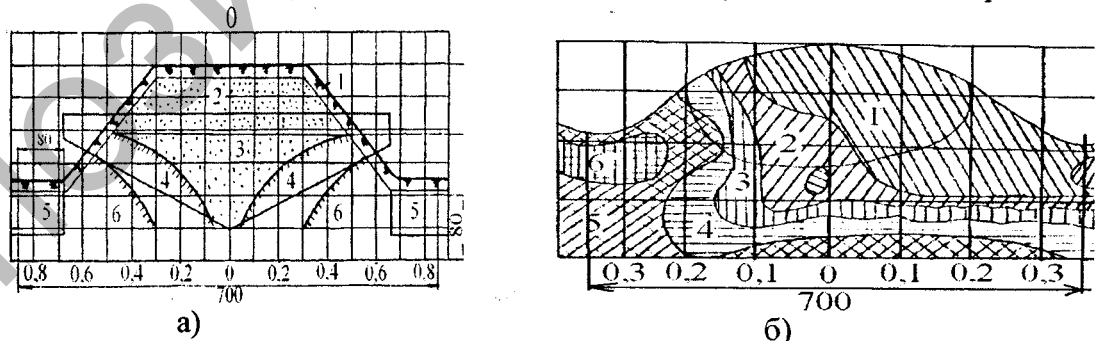
$$L_m = M_{cp} + B_{cp} + 3\sigma_{Lm} + 2C,$$

где  $L$  – расчетная ширина захвата машины;

$B_{cp}$  – ширина залегания клубней;

$C$  – смещение залегания клубней от оси при обработке ( $C = 3-5$  см.)

Анализ представленной зависимости не учитывает забор почвы из междурядий. Кандауловым [2] установлено, что картофельная грядка по своему составу неоднородна и в зависимости от плотности имеет пять зон. На рисунке 3, а показано расположение различных зон грядки и следует, что прочные почвенные комки, поступающие на рабочие органы машины, образуются в основном за счет зон 4 и 5, и составляют 30% от профиля грядки при ширине междурядий 0,70 м (глубина подкапывания 0,18 м). Образование плотных зон вызвано воздействием ходового аппарата машин; разрушить их до подкапывания посредством катов различной формы не удастся [3] и при обосновании формы подкапывающих лемехов необходимо учитывать расположение уплотненных зон грядки.



а) по Н. М. Кандаулову (1- 0,8-1,1 кг/см<sup>3</sup>; 2- 0,5-0,8 кг/см<sup>3</sup>; 3- 0,4-0,55 кг/см<sup>3</sup>; 4- 0,8-1,1 кг/см<sup>3</sup>; 5- 0,7-0,8 кг/см; 6- 1,1-2,0 кг/см<sup>3</sup>); б) по К. Vegans и М. Beet (1-1,5 кг/см<sup>3</sup>; 2- 1,6 кг/см<sup>3</sup>; 3- 1,7 кг/см<sup>3</sup>; 4- 1,8 кг/см<sup>3</sup>; 5- 1,9 кг/см<sup>3</sup>; 6- 2,0 кг/см<sup>3</sup>)

Рисунок 3 – Расположение зон плотности комков в поперечном сечении картофельной грядки

Более полное представление о расположении плотных почвенных зон в картофельной грядки и междурядий дают исследования проводимые К. Vegans и М. Beet (рисунок 3,б).

Н.М. Марченко и Л.И.Птицина [5] установили, что сопротивление смятию почвы

штампом закономерно возрастает от центра грядки к центру междурядья.

Из приведенных графиков следует, что с увеличением глубины хода лемехов и ширины захвата, расстояние между смежными значениями изменяется и следовательно, почва поступающая из более глубоких участков грядки и междурядий менее склонна к сепарации так, как величина коэффициента объемного смятия возрастает.

Перемещение пласта по лемеху происходит с деформацией почвы, вызываемой напряжениями сжатия и скалывания, возникающими внутри подкопанного слоя. С увеличением глубины подкопа высота подъема пласта по наклонной поверхности увеличивается, так как сгруживание наступает позднее. Процесс сгруживания наступает после того, как пласт по лемеху поднимается до определенного положения, т.е. за каким-то пределом пласт теряет скорость, начинает вспучиваться, накапливаться, хаотично деформироваться. Это приводит к разваливанию его по сторонам лемеха с потерями клубней.

Основными факторами, влияющими на начало сгруживания, являются скорость перемещения лемеха в почве, угол наклона и коэффициент трения почвы о поверхность лемеха. Скорость – основной показатель, влияющий на длину пути, проходимого пластом по лемеху до начала сгруживания. Сгруживание наступает при  $\alpha < 90 - \varphi$  [3]. Подкапывание слоя почвы при малом угле установки лемеха ( $\alpha < 25^\circ$ ) сопровождается образованием сплошного пласта, при этом крошение почвы незначительное, и последующая сепарация ее чрезвычайно затруднительна.

Влияние длины  $l$  рабочей поверхности лемеха на качество подкапывания выражается в том, что с увеличением длины  $l$  скорость перемещения пласта по лемеху уменьшается и определяется зависимостью

$$l \leq \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi) \left\{ \sigma / (\gamma_{об} g) - (2v_v^2 / g) \times \sin \psi [\cos \psi \operatorname{tg}(\alpha + \varphi) - \sin \psi] \right\},$$

где  $\sigma$  – временное сопротивление почвы сжатию, МПа;

$\gamma$  – объемная плотность почвы, кг/м<sup>3</sup>;

$\psi$  – угол скалывания почвы, град.

#### Заключение

Для условий Республики Беларусь оптимальными параметрами приемной части картофелеуборочных машин являются: угол установки лемеха  $\alpha < 23^\circ$ , ширина лемеха  $B_n = 0,50$  м, длина  $l \leq 0,45$  м.

#### Литература

1. Глухих В.А. Исследования по механизации возделывания и уборки картофеля. – В сб.: Результаты исследований по механизации картофелеводства. М., 1960. С 56 – 62
2. Кандаулов Н.М.. О рациональной форме подкапывающих лемехов картофелеуборочных машин.// Науч. труды. ЦНИИМСХ. – Минск, 1964. –Том 3. С 247-251.
3. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины./ М.: Машиностроение, 1984. – 254 с.

УДК 631.356.46. 02

### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЕМНОЙ ЧАСТИ САМОХОДНОГО КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Радишевский Г.А., доц., Белый С.Р., (БГАТУ), Козлова Т.М., с.н.с. (БНТУ),

Стуканов С.В., ассист. (ГТАУ), Емельянчик С.В., студент (БГАТУ)

#### Введение

В Республике Беларусь планируется к 2015 году увеличить производство картофеля в 2 раза по сравнению с 2010 годом и обеспечить экспорт до 1 млн. тонн. Для реализации