

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРИЕМНОЙ ЧАСТИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Г.А. Радишевский, канд. техн. наук, доцент, Н.П. Гурнович, канд. техн. наук, доцент, Г.Н. Портянко, канд. техн. наук, доцент, С.Р. Белый, ст. преподаватель, В.Н. Еднач, ст. преподаватель (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы совершенствования приемной части картофелеуборочной машины для уменьшения поступления подкопанного пласта на сепарирующие органы.

The article deals with the issues of improving the reception of the potato harvester to reduce revenues to undermine the formation separation units.

Введение

Картофель является одной из ведущих культур в Республике Беларусь и одним из важных вопросов является уборка картофеля, на которую приходится более 60 % трудозатрат, затрачиваемых на весь процесс производства культуры. Наиболее перспективным направлением снижения затрат является повышение производительности за счет увеличения поступательной скорости картофелеуборочной машины, что связано с увеличением поступления подкопанного пласта на сепарирующие органы. Однако увеличение поступления почвы на сепарирующие органы ограничивается сепарирующей способностью рабочих органов. Одним из путей уменьшения поступления подкопанного пласта является совершенствование приемной части картофелеуборочной машины и в частности, подкапывающих органов.

Основная часть

В технологической схеме работы картофелеуборочных машин подкапывающие рабочие органы играют важную роль 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 распределения плотности почвы по поперечному сечению подкапываемого пласта.

Для определения оптимальной ширины захвата лемеха исходным является характер залегания клубней в поперечном сечении грядки (рис. 1) [1]. Однако характер залегания клубней в рядах – еще недостаточное условие для выбора ширины захвата машины. При посадке сошники обеспечивают разброс клубней от оси 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.

При определении ширины захвата лемеха необходимо обеспечить подкапывание клубней при минимальном заборе почвы, поступающей в машину.

Ширина захвата лемеха (рис. 2) с учетом значений ширины залегания клубней, смещения клубневого гнезда при обработке и погрешности ведения копателя при подкапывании определяется по формуле

$$B_{л} = B_{ср} + 2\Delta C + 2\Delta\delta,$$

где $B_{л}$ – расчетная ширина захвата лемеха;

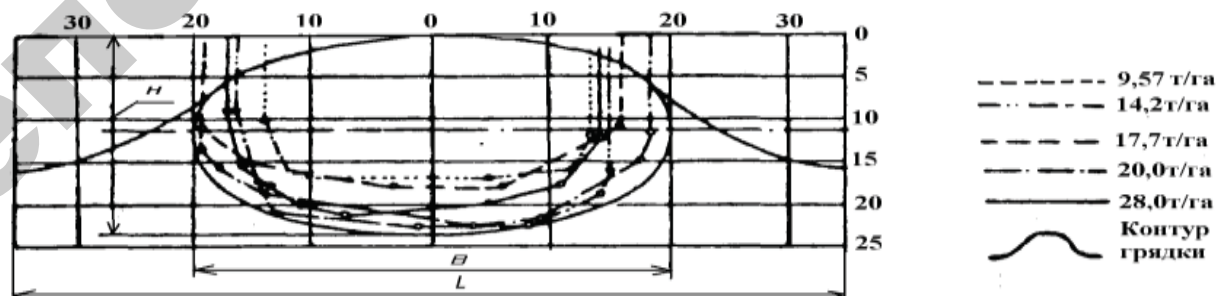


Рисунок 1. Расположение клубневого гнезда

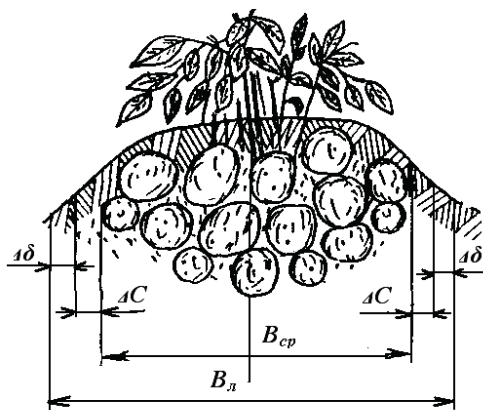


Рисунок 2. Схема для определения ширины захвата картофелеуборочных машин

$B_{сп}$ – ширина залегания клубней;

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

$\Delta\delta$ – отклонение оси лемеха при подкапывании от оси ряда.

Анализ представленной зависимости не учитывает забор почвы из междурядий. Н.М. Кандауловым [2] установлено, что картофельная грядка по своему составу неоднородна, и в зависимости от плотности имеет пять зон. На рис. 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 катков различной формы не удастся [3] и при обосновании формы и ширины подкапывающих лемехов необходимо учитывать расположение уплотненных зон грядки.

Более полное представление о расположении плотных почвенных зон в картофельной грядке и междурядий дают исследования, проводимые К. Веганс и М. Вее [4] (рис. 3, б).

Н.М. Марченко и Л.И. Птицина [5] установили, что сопротивление смятию почвы возрастает от центра грядки к центру междурядья, и 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.

С учетом вышеизложенного, ширина лемеха, обеспечивающая подкапывание клубненосного гнезда с минимальным забором почвы из плотных слоев грядки, должна быть не менее 0,52 м.

Перемещение пласта по лемеху происходит с деформацией почвы, вызываемой напряжениями сжатия и скалывания, возникающими внутри подкопан-

ного 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

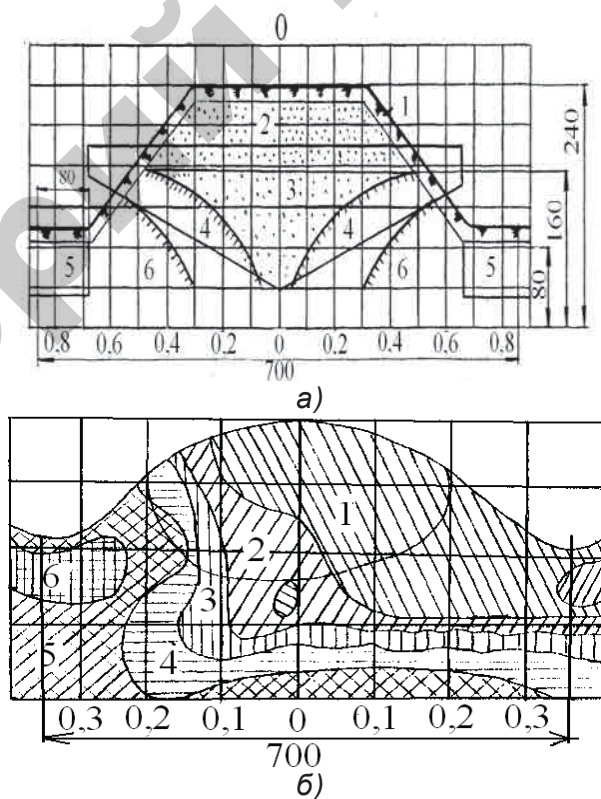


Рисунок 3. Расположение зон плотности комков в поперечном сечении картофельной грядки:

а) по Н.М. Кандаулову (1 – 0,8-1,1 кг/см³; 2 – 0,5-0,8 кг/см³; 3 – 0,4-0,55 кг/см³; 4 – 0,8-1,1 кг/м³; 5 – 0,7-0,8 кг/м³; 6 – 1,1-2,0 кг/м³);
б) по К. Веганс и М. Вее (1 – 1,5 кг/см³; 2 – 1,6 кг/см³; 3 – 1,7 кг/см³; 4 – 1,8 кг/см³; 5 – 1,9 кг/см³; 6 – 2,0 кг/см³)

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

где σ – временное сопротивление почвы сжатия, МПа;

γ – объемная плотность почвы, т/м³;

ψ – угол скалывания почвы, град;

ϕ – коэффициент трения почвы по стали.

Заключение

Исходя из выше приведенной зависимости для условий Республики Беларусь, параметрами лемеха картофелеуборочных машин, обеспечивающего подкапывание картофельного гнезда без сгруживания и развала по сторонам при $\sigma = 0,75-0,10$ МПа; $V_m = 1$ м/с; $\psi = 12^0$; $\phi = 0,43$ [6], являются:

– угол установки $\alpha < 23^0$;

– ширина $B_n \leq 0,52$ м;

– длина $l \leq 0,45$ м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глухих, В.А. Исследования по механизации возделывания и уборки картофеля / В.А. Глухих // Сб. Результаты исследований по механизации картофелеводства. – М., 1960. – С. 56 - 62.
2. Кандаулов, Н.М. О рациональной форме подкапывающих лемехов картофелеуборочных машин / Н.М. Кандаулов // Науч. труды ЦНИИМСХ. – Минск, 1964. – Том 3. – С. 247- 251.
3. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины / Г.Д. Петров. – М.: Машиностроение, 1984. – 254 с.
4. Badenn, K. Boden dichtemessu im kartoffelbestand / K. Badenn., M. Beer / Dt. Agratechnik, 1969. – S. 348 – 349.
5. Марченко, Н.М. К обоснованию технологии подкапывания клубней картофеля / Н.М. Марченко, Л.В. Птицына // Сб. научн. тр. ВИМ. – М.: ВИМ, 1963. – Том. 33. – С. 27 – 39.
6. Диденко, Н.Ф. Машины для уборки овощей / Н.Ф. Диденко, В.А. Хвостов, В.П. Медведев. – М.: Машиностроение, 1984. – 320 с.

УДК.631.735

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 16.04.2013

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ГРЕБНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ

В.С. Лахмаков, канд. техн. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье представлены некоторые технологические особенности возделывания картофеля с применением комбинированной машины, выполняющей за один проход несколько технологических операций.

The article presents some of the technological features of potato cultivation using a combination of the machine running in one pass several technological operations.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется экономии топливноэнергетических ресурсов, материалов и химикатов в сельском хозяйстве. В связи с этим в республике существует тенденция использования широкозахватных и высокопроизводительных сельскохозяйственных агрегатов.

Цель данной статьи – показать, что и малогабаритные комбинированные машины не следует списывать со счетов.

Основная часть

Как известно, технология – это комплекс мероприятий, выполняемых в строго установленные сроки с соблюдением всех требований для получения продукта или товара.

В технологии возделывания картофеля предусмотрен целый ряд технологических процессов, основными из которых являются:

- внесение удобрений;
- подготовка почвы;
- посадка;
- уход за посадками;
- предуборочная подготовка;
- уборка;
- послеуборочная обработка.

Наиболее трудоемкий и энергозатратный процесс – это подготовка почвы. В основном подготовка почвы под пропашные культуры включает зяблевую и предпосадочную обработки. Зяблевую обработку проводят в летне-осенний период, она включает два агротехнических приема: лущение и вспашку. В зависимости от предшествующих культур, механического состава почв и погодных условий к системе зяблевой обработки почвы приходится подходить по-разному. При размещении пропашных культур после стерневых культур зяблевую обработку начинают с луще-