

фракции клубней и переезде на другое поле, отличающееся по типу и влажности почвы. Одновременно производится контроль глубины хода сошников и глубины посадки картофеля.

Заключение. Предлагаемая модернизация высаживающих аппаратов сажалки, позволит стабилизировать технологический процесс посадки клубней, снизить материалоемкость машины и затрат посадочного материала.

Список использованной литературы

1. Клёнин, Н.И. Сельскохозяйственные машины / Н.И. Клёнин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. – М.: Колос, 2008. – 816 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

УДК 631. 312.021

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ГЛУБОКОЙ ПОСЛОЙНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Н.П. Гурнович, канд. техн. наук, доцент,

Г.Н. Портянко, канд. техн. наук, доцент,

Г.А. Радишевский, канд. техн. наук, доцент

Д.Ю. Филинский, магистрант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

gurnovich@bsatu.by

Аннотация: в статье приведены результаты исследования процесса разрыхления пластов почвы при изменении глубины обработки, при которой его полосы смыкаются на поверхности поля.

Abstract: the article presents the results of a study of the process of loosening soil layers with a change in the depth of processing, at which its strips close on the surface of the field.

Ключевые слова: почва, глубокое рыхление, энергозатраты, коэффициент полноты рыхления.

Key words: soil, deep loosening, energy consumption, coefficient of completeness of loosening.

Введение. Глубокое разуплотнение почвы в раз три-пять лет требуется для улучшения ее водно-воздушного режима и увеличения мощности корнеобитаемого слоя, разрушения плужной подошвы, а также при вовлечении залежи в хозяйственный оборот [1, 2].

Основная часть. Для выполнения требований технологии возделывания культуры, обеспечения устойчивости выполнения технологического процесса, снижения тягового сопротивления глубокорыхлителей перед глубоким рыхлением рыхлят верхний слой почвы [3, 4]. При глубоком полосном рыхлении почвы сечение

разрыхленной полосы расширяется кверху за счет бокового сдвига пласта под углом ($\psi=40...60^\circ$). Угол ψ и критическая глубина зависят от механического состава и влажности почвы, ширины захвата и угла установки клина (лапы, долота) к дну борозды и других факторов. Качественная глубина обработки возрастает с увеличением угла крошения и ширины долота. Боковой сдвиг почвы отмечается лишь в слое, не превышающем глубину обработки $h = 32...36$ см, а при большей глубине рыхления нижняя часть разрыхленной полосы имеет вид щели с вертикальными стенками. При рыхлении почвы на глубину $h < h_k$ (рис. 1, а) площадь ее сечения

$$S_p = h(b + h \operatorname{ctg} \psi), \quad (1)$$

где ψ – угол между горизонтальной плоскостью и поверхностью бокового сдвига почвы; b – ширина захвата рыхлящего рабочего органа.

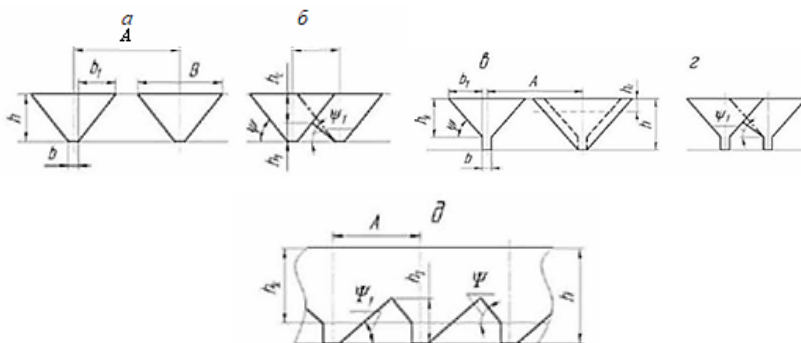


Рисунок 1 – Сечение полос почвы, разрыхленных на глубину меньшую (а, б) и превышающую критическую (в, г, д)

При глубине, превышающей критическую, площадь сечения

$$S_p = h_k(b + h_k \operatorname{ctg} \psi) + b(h - h_k). \quad (2)$$

При непересечении поверхностей бокового сдвига (блокированное резание, рис. 1, а) и $h < h_k$ коэффициент полноты рыхления $k_p = S_p / A_h$ или:

$$k_p = (b + h \operatorname{ctg} \psi) / A_h, \quad (3)$$

а при $h < h_k$ (рис. 1, в)

$$k_p = [h_k(b + h_k \operatorname{ctg} \psi) + b(h - h_k)] / A_h, \quad (4)$$

где A – интервал между осями смежных разрыхленных полос.

С увеличением глубины $h > h_k$ энергозатраты возрастают а коэффициент рыхления k_p при этом уменьшается.

При глубине рыхления $h < h_k$ междуследие $A = b + 2hctg\psi$ поверхности бокового сдвига сходятся на поверхности почвы, а при меньшем A пересекаются в почвенном слое (рис. 1, б). При глубине рыхления равной глубине пахоты высота гребня:

$$h_1 = 0,5(A-b)/tg\psi_1. \quad (5)$$

При деблокировании разрыхляемой полосы критическая глубина h_k увеличивается, а поверхности бокового сдвига или, по крайней мере, большая (верхняя) часть одной из них, пересекающая ранее разрыхленную полосу, расположена под углом $\psi_1 < \psi$ на $8...15^\circ$, что ведет к увеличению зоны рыхления и уменьшению высоты $h_2 = h_1 + (h - h_k)$ неразрыхленных гребней, расположенных в слое от дна борозды до пересечения поверхностей сдвига

$$S_p = Ah - 0,25(A-b)^2 tg\psi, \quad (6)$$

а коэффициент полноты рыхления

$$k_p = 1 - 0,25(A-b)^2 tg\psi / Ah. \quad (7)$$

При $h > h_k$, и пересечении поверхностей сдвига в почвенном слое (рис. 1, г) гребень неразрыхленной почвы в междуследиях рыхлителей, имеет высоту $h_2 = h_1 + (h - h_k)$. Площадь S_p сечения полосы, разрыхленной одним рабочим органом, с учетом этого гребня:

$$S_p = Ah_k + b(h - h_k) - 0,25(A-b)^2 tg\psi, \quad (8)$$

а коэффициент полноты рыхления

$$k_p = [Ah_k + b(h - h_k) - 0,25(A-b)^2 tg\psi] / Ah. \quad (9)$$

Заключение. Приведенный анализ результатов исследования процесса разрыхления пластов почвы при изменении глубины обработки, при которой его полосы смыкаются на поверхности поля показал, что при заданных A и b и $h < h_k$ глубина h рыхления, при которой его полосы смыкаются на поверхности поля: $h = 0,5(A-b)tg\psi$, а при большем h поверхности сдвига пересекаются в почвенном слое на глубине h_c .

Список использованной литературы

1. Адамчук, В.В. Пріоритетні напрямки агроінженерних досліджень / В.В. Адамчук, М.Л. Грицишин. – 2013. – С. 14–24.
2. Адамчук, В.В. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / В.В. Адамчук, М.Л. Грицишин. – Київ. Аграрна наука. 2012 – С. 162–164.

3. Ветохін, В. Стосовно механізму виникнення саморегулювання системи «джерело енергії-розпушувач-грунт» / В. Ветохін, Н. Білицька, О. Гетьман // Збірн. наук, праць, вин. 16(30), Кн. 1. Дослідницьке. – Укр НДПІВТ.2012. – С. 230-238.

4. Жук, А.Ф. Изыскание типов рабочих органов роторного плуга / А.Ф. Жук. – М.: НТБ ВИМ, 1991. – Вып. 79. – С. 3–6.

УДК 631.312

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
В ПОЧВЕ ЗА СЧЕТ РАЦИОНАЛЬНОЙ РАССТАНОВКИ
РАБОЧИХ ОРГАНОВ В ПРОПАШНОМ КУЛЬТИВАТОРЕ-
ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЕ ПРИ ОБРАБОТКЕ ГРЕБНЕВЫХ
ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ**

В.А. Ружьев¹, канд. техн. наук, доцент,

В.Е. Герасимова¹, соискатель,

В.П. Чеботарев², д-р техн. наук, профессор,

В.Б. Ловкис², канд. техн. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
ruzhev_va@yandex.ru; dekanat_amf@bsatu.by

Аннотация: В условиях возрастающей интенсификации производства картофеля усугубляются проблема, связанная с переуплотнением почвы, вызванным многочисленными проходами сельскохозяйственных агрегатов по полю. Это препятствует свободному распространению корневой системы растений и нарушает нормальный режим влагообеспечения, при котором почвенная влага беспрепятственно перемещается в корнеобитаемом слое. Существенно снизить эти отрицательные явления можно за счет применения пропашных культиваторов-глубокорыхлителей. В данной работе приводится обоснование рационального размещения рабочих органов культиватора с учетом изменения реологических свойств в почвенных горизонтах.

Abstract. Under the conditions of increasing intensification of potato production, the problem associated with soil compaction caused by numerous passes of agricultural units across the field is exacerbated. This prevents the free spread of the root system of plants and disrupts the normal regime of moisture supply, in which soil moisture moves freely in the root spreading zone. It is possible to significantly reduce these negative phenomena through the use of inter-row cultivators-subsoilers. This paper provides a rationale for the rational placement of the working bodies of the cultivator, taking into account changes in rheological properties in soil horizons.

Ключевые слова: междурядная обработка, культиватор-глубокорыхлитель, реологические процессы в почве, расстановка рабочих органов.

Key words: inter-row cultivation, cultivator-subsoiler, rheological processes in the soil, arrangement of tillage tines.