

атации сельскохозяйственной техники. Для этого необходимо дополнительно учитывать показатели назначения тракторов, предопределяющие производительность механизированных работ, их ресурсоемкость и себестоимость.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Веденяпин Г.В., Киртбая Ю.К., Сергеев М.П. Эк-

сплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Сельхозиздат, 1963. – С. 25.

2. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1984. – С. 308.

3. Кринко М.С. Системный анализ эффективности скоростных тракторов в сложных полевых условиях. – Мн.: Наука и техника, 1980. – С. 57.

УДК 631.356.46

## ВЫБОР РАЗМЕРА ЯЧЕЕК И ПАРАМЕТРОВ ОТДЕЛИТЕЛЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ПРИМЕСЕЙ

Г.Н. Портянко, канд.техн. наук, доцент; И.Д. Аскерко, инженер; Е.Г. Портянко, студентка (УО БГАТУ)

Размер ячеек отделителя крупногабаритных примесей является одним из основных параметров этого рабочего органа. Он должен обосновываться, исходя из необходимости надежного прохода массы картофельного вороха, исключения потерь крупных клубней и повышения степени отделения крупногабаритных примесей.

Выбор этого параметра всегда сопровождается двумя противоречиями:

- увеличение размеров ячеек позволяет обеспечить более полный проход клубней (снизить невозвратимые потери), однако при этом проходит больше примесей;

- уменьшение размеров ячеек приводит к повышению степени отделения примесей и увеличению количества крупных клубней, сходящих с рабочей поверхности отделителя.

Анализ литературных источников, посвященных данному вопросу [1], показал, что исследования авторов велись только для фракций крупногабаритных примесей без учета размерно-массовых характеристик картофельного вороха. Не установлена так же точная зависимость коэффициента формы от размера площади крупных камней. В результате, во избежание потерь клубней, размеры ячеек транспортно-планчатого отделителя принимались равными 107x156мм. При этом количество отделенных камней, линейные размеры которых больше 80мм, составило всего 20% от поступающего вороха.

В работе [2] Ю.И. Кириенко, для обоснования размеров проходных ячеек отделителя примесей, предлагается принимать во внимание следующие предпосылки:

1. Плотность распределения массы клубней вороха картофеля в зависимости от линейного размера подчиняется нормальному закону распределения с достоверностью 0,92.

2. Клубень рассматривается как эллипсоид в условиях вероятного анализа попадания в ячейки. В качестве

основных параметров для обоснования рабочего органа выбираются: толщина клубня  $C$  (при разделении на щелевой поверхности), ширина клубня  $B$  (при разделении на поверхности с круглыми отверстиями), размер стороны квадратной ячейки (при разделении на сетчатой поверхности)

3. Взаимосвязь между среднеарифметическими значениями масс  $\bar{m}$  вороха, линейными размерами  $\bar{c}$ ,  $\bar{b}$  или  $\bar{S}$  и среднеквадратическими отклонениями  $G_c$ ,  $G_b$  и  $G_s$  с учетом коэффициентов формы клубней позволяет найти площади  $F_i$  (массовые доли) вороха.

При расчетах брались значения  $x_i$  и  $G_i$  для масс  $\bar{m}$  вороха в диапазоне от 40 до 180 г для линейных размеров  $C$ ,  $B$  и  $S$ . По полученным значениям  $F_i$  автором построены графические зависимости массовых долей  $F_c$ ,  $F_b$  и  $F_s$  от средних масс  $\bar{m}$  клубней.

Практическая ценность этих графиков заключается в том, что, определив среднюю массу убираемых клубней и задавшись долей потерь, можно ориентировочно определить требуемый размер ячейки отделителя крупногабаритных примесей с горизонтальной рабочей поверхностью. При этом наименьшие потери составляют 0,05%, при размере ячеек 120 x 120мм.

Однако в большинстве случаев данные, позволяющие дать полную количественную и качественную оценку варьирования исследуемого параметра относительно некоторого среднего значения, полученного из серии опытов для рабочих поверхностей, которые установлены под уг-

лом к горизонту, не приводятся.

Чтобы получить собственные данные в требуемом объеме для определения параметров и режима работы отделителя, были проведены исследования по определению состава, количества и размерно-массовой характеристики компонентов поступающего на него вороха. Исследования проводились на засоренных камнями, средних по механическому составу почвах. Степень засоренности камнями составляла 25...30 т/га, урожайность клубней – 22 т/га. В ходе исследований было установлено, что после отсеивания почвы ворох, поступающий на рабочие органы вторичной сепарации двухрядного картофелеуборочного комбайна, содержит по массе около 47% клубней, 10...15% ботвы и крупных растительных примесей, 35...40% мелких и крупных камней, 3...8% почвы и почвенных комков. Размеры и масса клубней и примесей колеблются в значительных пределах, однако размеры клубней и соразмерных им камней изменяются незначительно. Разница составляет 7...12%, за исключением крупных камней, ботвы и растительных остатков (17...20%).

### 1. Результат проверки согласия опытного распределения с теоретическим

Компоненты вороха	A	S <sub>A</sub>	E	S <sub>E</sub>
Клубни	0,021	0,330	0,659	0,390
Растительные остатки	0,074	0,330	2,970	0,390
Камни соразмерные	0,010	0,330	2,990	0,390
Камни крупные	0,007	0,330	2,990	0,390

Согласие результатов наблюдений с нормальным распределением случайных величин оценивалось по величине коэффициента асимметрии и эксцесса.

$$A = \frac{1}{n-1} \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{S_x^3}, \quad E = \frac{1}{n-1} \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{S_x^4},$$

где n – число измерений;

### 2. Предельные значения параметров размерной характеристики картофельного вороха

Размерные показатели	Клубни	Соразмерные камни	Крупные камни	Корневища пырея
Длина, мм: max / min	108/45	105/53	285/92	420/110
Ширина, мм: max / min	80/40	78/42	243/62	320/45
Толщина, мм: max / min	69/33	66/26	190/37	275/15
Масса, кг: max / min	0,35/0,03	0,62/0,11	6,50/0,50	5,40/0,30

$\bar{x}$  – среднее значение измеряемой величины;

$x_i$  – результаты измерений;

$S_x^2$  – оценка дисперсии измерений;

A и E – коэффициенты асимметрии и эксцесса соответственно.

Оценки стандартов коэффициента асимметрии и эксцесса определялись выражениями:

$$S_A = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}},$$

$$S_E = \frac{24n(n-2)(n-3)}{(n-1)^2(n+3)(n+5)}.$$

Если A и E не превосходят по абсолютной величине двух значений своих стандартов, то закон распределения величин нормальный.

Расчетные значения коэффициентов асимметрии, эксцесса и их стандартов для компонентов вороха по толщине, при выборочном среднеквадратическом отклонении 7,3мм, приведены в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 показал, что закону нормального распределения подчиняются только размеры клубней. Значения полученных результатов для остальных компонентов вороха нельзя считать нормальным распределением. Поэтому для определения параметров и режима работы отделителя с рабочей ветвью, установленной под углом к горизонту, использовались полученные экспериментальные данные, представленные в табл. 2. Из таблицы видно, что предельные значения размеров клубней и соразмерных камней изменяются в пределах 3...8мм, а минимальные размеры крупных камней и корневищ пырея перекрываются с максимальными размерами клубней. Максимальная масса клубней перекрывается только с массой соразмерных камней и корневищ пырея.

Проведенные полевые исследования при бесступенчатой регулировке размера ячеек в пределах ширины b=60...90мм и длины a=120мм, изменении угла наклона рабочей поверхности от 10 до 35° к горизонту и скорости движения редкопруткового транспортера 0,6...0,8м/с

позволили получить экспериментальные зависимости распределения проходной фракции вороха по длине рабочей поверхности отделителя (рис. 1), и зависимость потерь крупных клубней от угла наклона рабочей поверхности отделителя к горизонту (рис. 2).

Анализируя кривые графика (рис. 1), следует отметить то, что просеивание проходной фракции вороха  $H$ , поступающего на отделитель, с размерами ячеек  $90 \times 120$  мм, осуществляется в основном на длине  $L=0,5 \dots 0,7$  м, причем с увеличением угла наклона рабочей поверхности к горизонту эта длина уменьшается. Уменьшаются также и потери клубней (рис. 2), которые при угле  $\beta=30^\circ$  составляют не более 0,05%.

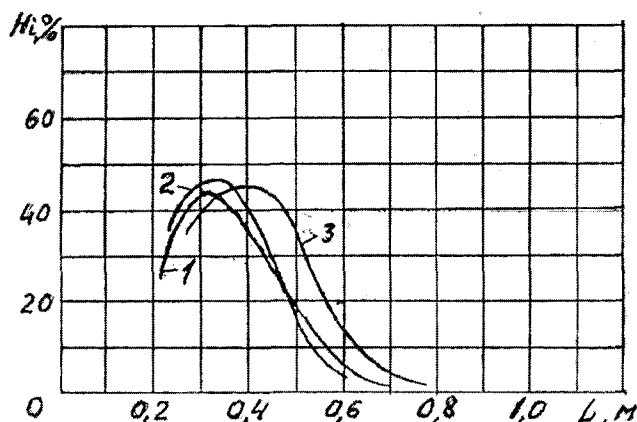


Рис. 1. Распределение проходной фракции по рабочей длине отделителя; 1 —  $\beta=30^\circ$ ; 2 —  $\beta=20^\circ$ ; 3 —  $\beta=10^\circ$

Полученные результаты показали, что использование графических зависимостей для определения размера ячеек отделителя, предложенных Ю. И. Кириенко, спра-

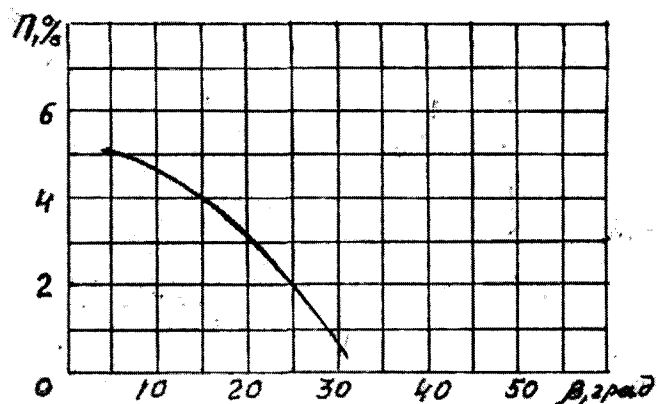


Рис. 2. График зависимости потерь клубней от угла наклона рабочей поверхности и ширины ячейки

ведливо лишь для горизонтальных поверхностей. Увеличение угла наклона рабочей поверхности дает значительное уменьшение размера ячейки, что в свою очередь снижает количество проходной фракции примесей. Следует также отметить то, что угол  $\beta$  не должен превышать  $30 \dots 35^\circ$ , поскольку он ограничен транспортирующей способностью рабочей поверхности и конструктивными особенностями картофелеуборочных комбайнов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Firus S., Unbekannt H. Zur Charakteristik der Fraktioniergenanigkeit bei kartoffeln. // Agrartechnik. 1985. Ig. 35, № 7. - S. 303-305.
2. Кириенко Ю.И. Изыскание и исследование рабочего органа для сортирования картофеля в целях повышения основных показателей процесса сортирования. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степ. к. т. н. — М.: 1978.— 20 с.

УДК 631.31.01:621.78

## ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА УПРОЧНЕННЫХ НАМОРАЖИВАНИЕМ ПОЧВОРЕЖУЩИХ ДЕТАЛЕЙ

Н.А. Зайко, старший преподаватель (УО БГАТУ)

Термическая обработка является основной упрочняющей технологией при изготовлении почворезущих деталей сельскохозяйственных машин.

Детали рабочих органов культиваторов, комбинированных агрегатов и других почвообрабатывающих машин

традиционно изготавливают, как правило, из конструкционных сталей 40, 40Х, 45, Л53, 65Г и 70Г с последующей закалкой. Их ресурс в основном лимитируется рабочей частью, износостойкость которой в абразивной среде является сравнительно низкой. Повышение ресурса почворезу-