

А.В. Кузьмин, д-р техн. наук, проф., e-mail: Kuzmin_burgsha@mail.ru
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск

В.С. Болохоев, ст. преподаватель, e-mail: Bolochoev@mail.ru
Бурятская сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ

С.С. Остроумов, канд. техн. наук, председатель совета директоров,
e-mail: s.ostroumov@mail.ru

Сельскохозяйственное предприятие ОАО «Родники»

С.Л. Манталаева, аспирант
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск

Д.Б. Лабаров, д-р техн. наук, проф.
Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ

УДК 631.356.4:658.562

ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ КЛУБНЕЙ ПРИ УБОРКЕ КАРТОФЕЛЯ УБОРОЧНЫМИ МАШИНАМИ

Рассмотрены вопросы повреждаемости клубней картофеля при механизированной уборке.

Ключевые слова: *уборка картофеля, повреждаемость клубней, картофелеуборочный комбайн, рабочие органы, совершенствование машин.*

A.V. Kuzmin, D. Sc. Engineering, Prof.

V.S. Bolokhoyev, Senior Lecturer

S.S. Ostroumov, Cand. Sc. Engineering

S.L. Mantalaeva, P.G.

D.B. Labarov, D. Sc. Engineering, Prof.

MECHANICAL TUBER DAMAGE RATE BY POTATO DIGGERS

The article reveals the main ideas of mechanical tuber damage rate by potato diggers.

Key words: *potato harvesting, mechanic damage to potato tuber, potato digger, tools of harvester, machinery upgrading.*

Одной из важнейших проблем, сдерживающих применение машинной технологии для уборки картофеля, является механическое повреждение клубней картофеля, потому что от этого зависит качество убранный урожая.

С 2005 по 2012 г. нами были проведены научные исследования по изучению повреждаемости клубней картофеля при уборке такими картофелеуборочными машинами и техническими средствами, как ККУ-2А, SE-75-30, КПК-3 и КТН-2В. Результаты исследований картофелеуборочных машин показывают, что при уборке картофеля комбайном ККУ-2А средняя повреждаемость клубней картофеля составила 17,54% в количественном соотношении в ООО «Сокол» Селенгинского района Республики Бурятия.

Самая высокая механическая повреждаемость наблюдается у картофелеуборочного комбайна марки ККУ-2А (2007–2008). Основными факторами, повлиявшими на повреждаемость клубней картофеля, являются природно-климатические условия и конструктивные особенности комбайна ККУ-2А.

Наибольшее повреждение картофеля происходит при уборке картофелекопателем КТН-2В в крестьянско-фермерском хозяйстве «Бальжиева А.А.», расположенном в Иволгинском районе Республики Бурятия. Один из факторов, повлиявших на механическую повреждаемость клубней картофеля, – наличие в почве наибольшего содержания камней.

При уборке немецким комбайном фирмы GRIMME марки SE-75-30 по сравнению с отечественным комбайном ККУ-2А наблюдается снижение повреждений на 5,45 %. Данный

результат получен за счет прорезиненных рабочих органов, щадящих режимов работы и многих других технических решений.

Итак, повреждаемость клубней картофеля при уборке комбайнами зависит от многих факторов. Задача исследования состояла в том, чтобы, варьируя значения этих факторов, найти уравнение зависимости повреждаемости клубней картофеля картофелеуборочными комбайнами.

После обработки экспериментальных данных по уборке картофелеуборочными машинами марки ККУ-2А, SE-75-30 и КПК-3 получили уравнение зависимости повреждаемости клубней картофеля:

$$\bar{Y} = 15,122 - 0,13_{2x_1} - 1,12_{7x_2} + 1,85_{9x_2} + 0,16_{8x_1x_2} - 0,12_{5x_1x_2} - 0,1_{7x_2x_2} - 0,0_{43x_1x_2x_2} + 4,24_{2x_1^2} + 0,53_{6x_2^2} - 1,69_{8x_2^2}. \quad (1)$$

Математическая модель повреждаемости клубней картофеля комбайнами, адекватная по уровню значимости 0,05, опишется следующим уравнением регрессии с коэффициентами:

$$\bar{Y} = 15,122 - 1,12_{7x_2} + 1,85_{9x_2} + 4,24_{2x_1^2} + 0,53_{6x_2^2} - 1,69_{8x_2^2}. \quad (2)$$

При помощи автоматизированной программы STATISTICA 6.1 определили поверхность отклика уравнения (2), которая представлена на рисунках 1–6.

Анализ математической модели по формуле (2) показывает, что повреждаемость клубней картофеля при уборке комбайнами зависит от конструктивных особенностей машин (55%), скоростных характеристик (30%) и сортовых отличий (15%), что подтверждают исследования [1].

Результаты исследований повреждаемости клубней картофеля по рабочим органам уборочных машин (ККУ-2А, SE-75-30, КТН-2В) показывают, что наибольшие повреждения приходятся на следующие рабочие органы: бункер, загрузочный транспортер, на перепадах между барабанным транспортером и горкой раската и кузовом автомобиля. То есть это те рабочие органы, где наблюдаются большие перепады с одного рабочего органа на другой.

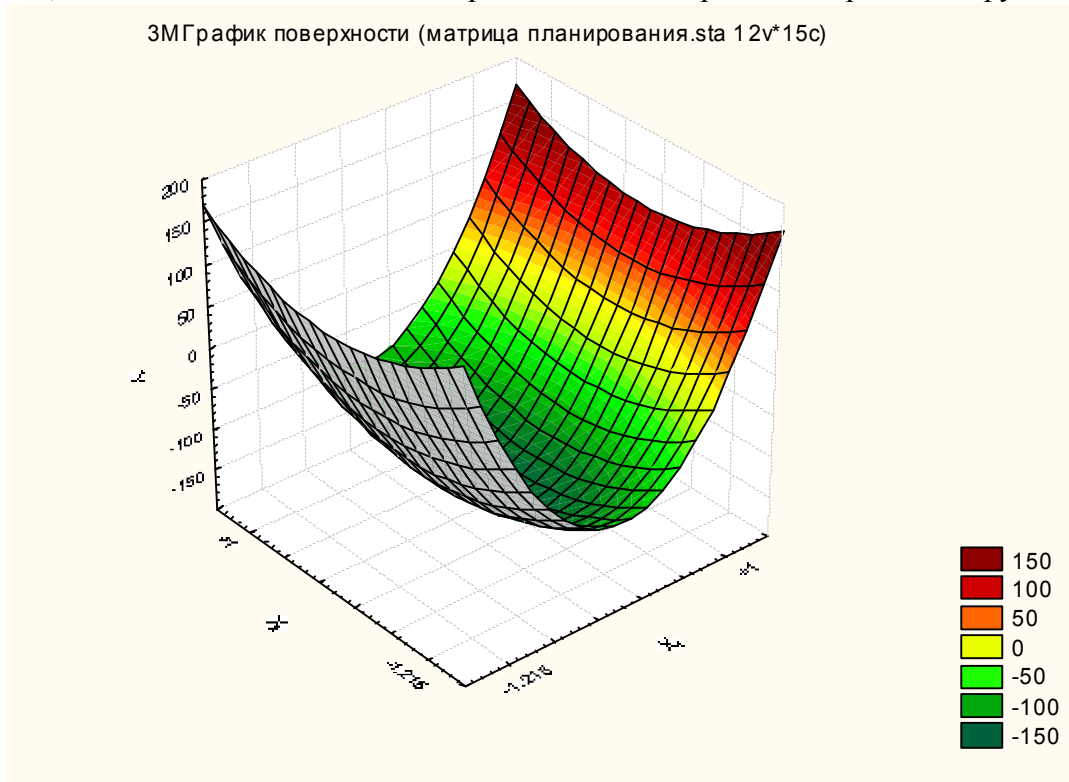


Рис. 1. Поверхность отклика математической модели зависимости повреждаемости клубней картофеля от сорта картофеля и рабочей скорости комбайна

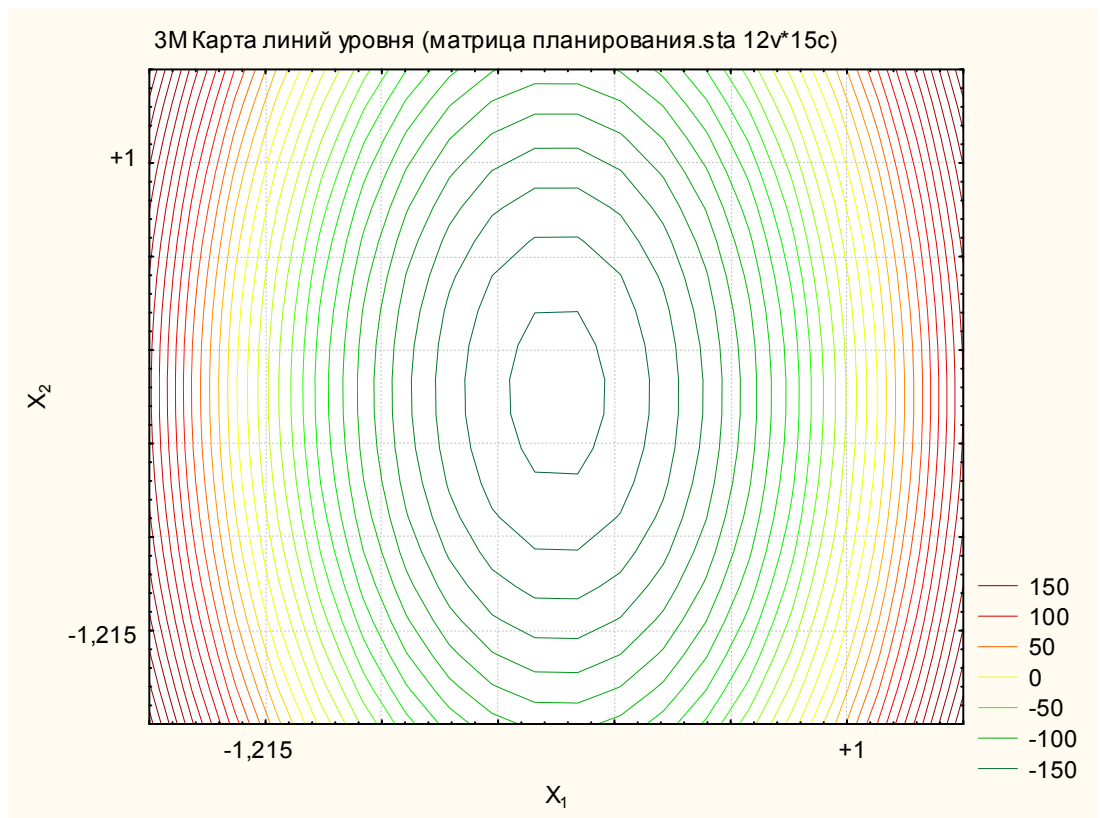


Рис. 2. Карта линий повреждаемости клубней картофеля от сорта картофеля и рабочей скорости комбайна

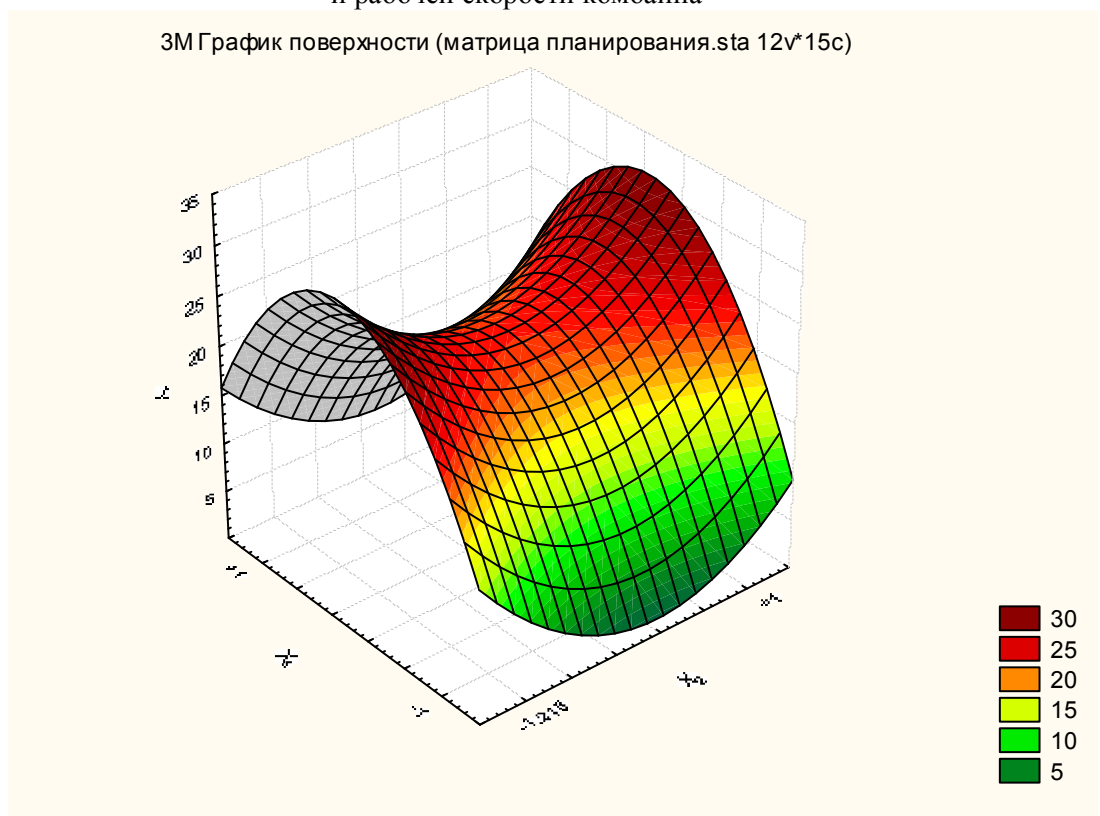


Рис. 3. Поверхность отклика математической модели зависимости повреждаемости клубней картофеля от рабочей скорости комбайна и марки машины

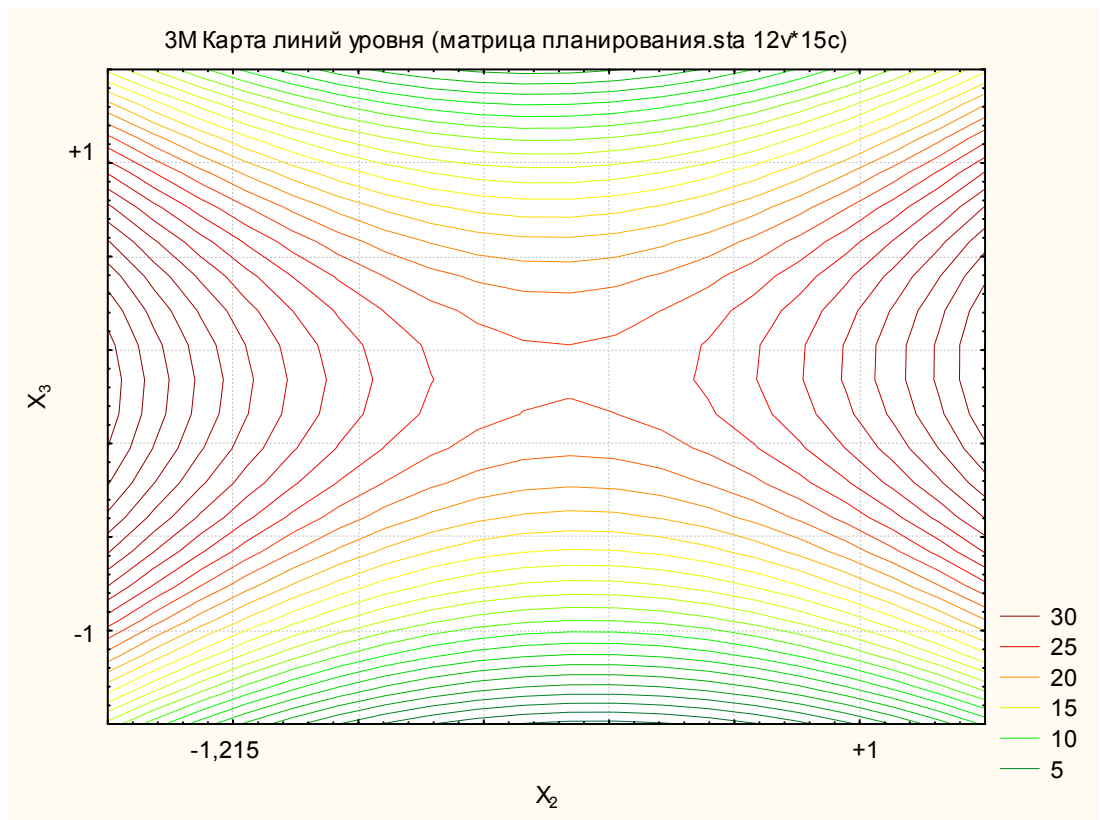


Рис. 4. Карта линий повреждаемости клубней картофеля от рабочей скорости комбайна и марки машины

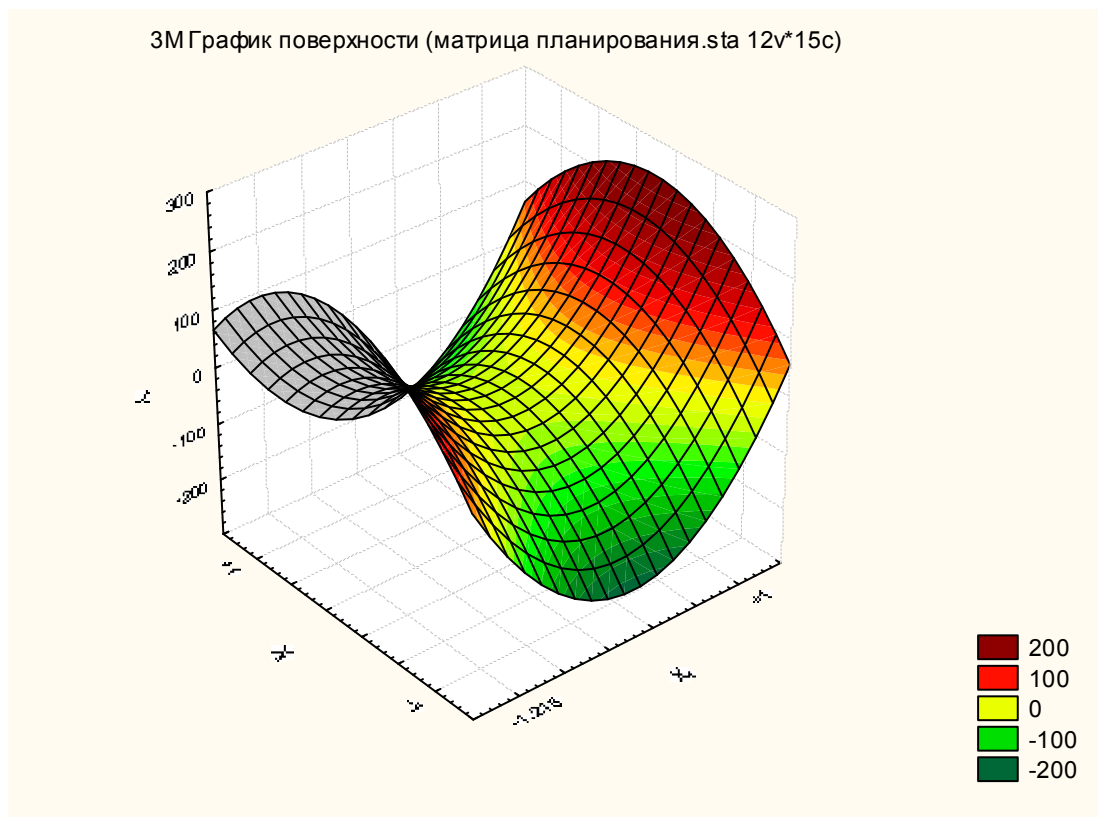


Рис. 5. Поверхность отклика математической модели зависимости повреждаемости клубней картофеля от сорта картофеля и марки машины

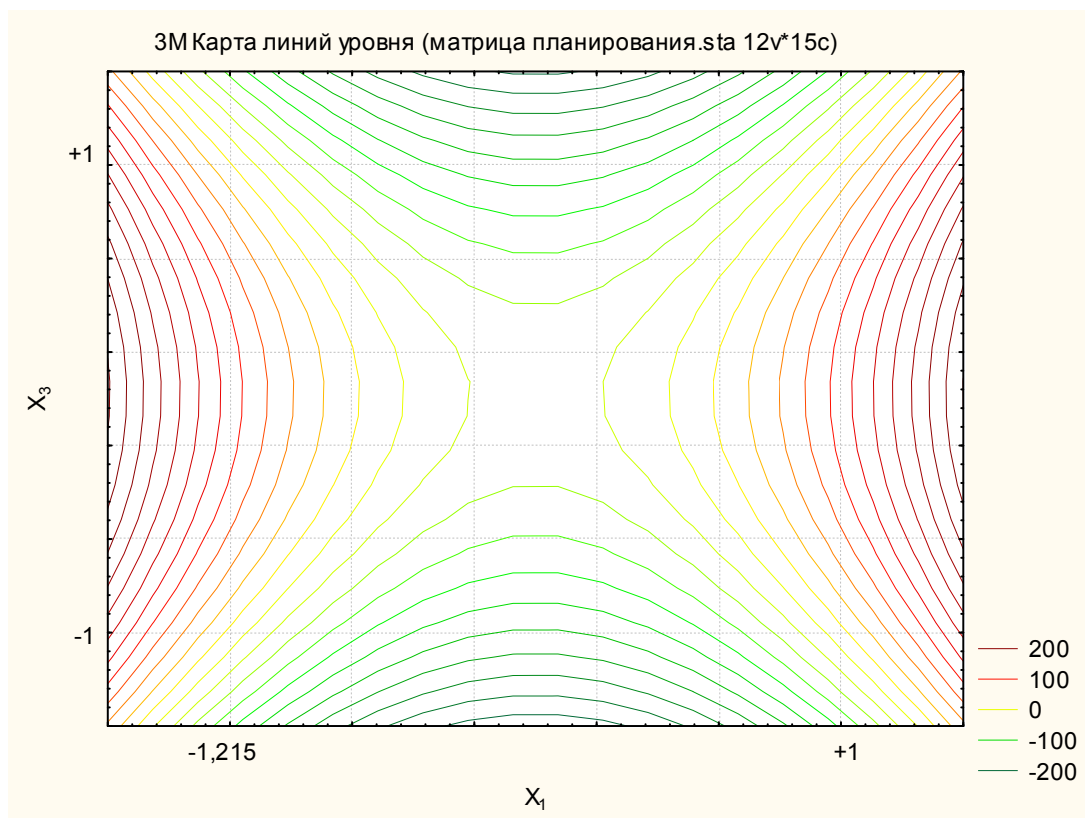


Рис. 6. Карта линий повреждаемости клубней картофеля от сорта картофеля и марки машины

Из видов механических повреждений клубней картофеля при уборке комбайном наблюдается самый высокий процент у потемнений мякоти, из внешних повреждений – обдир кожуры. Структура повреждений картофеля при уборке комбайном ККУ-2А представлена на рисунке 7.

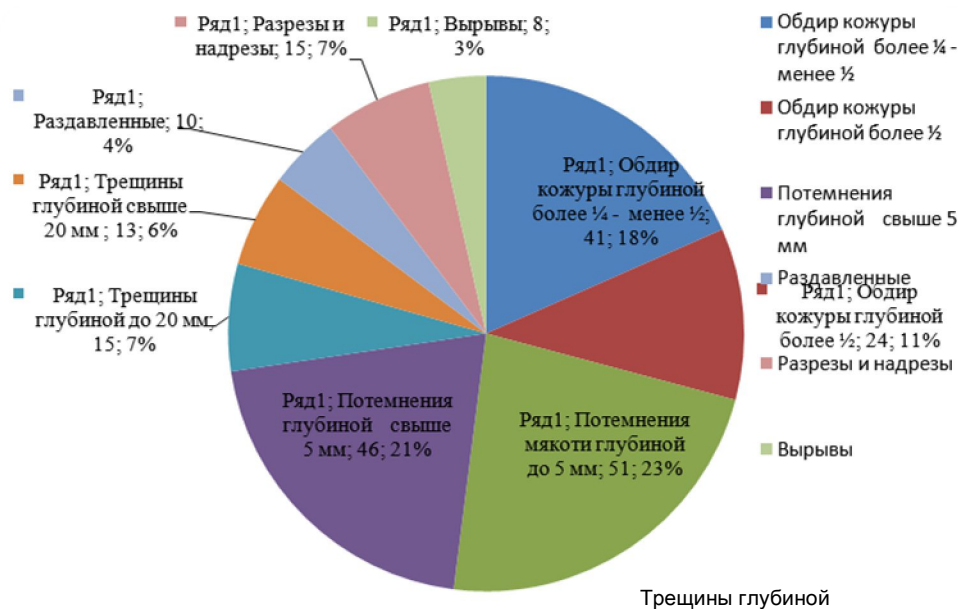


Рис. 7. Структура повреждений клубней картофеля при уборке комбайном ККУ-2А

Аналогично структуре комбайна ККУ-2А мы проанализировали структуру повреждений картофеля при уборке комбайном SE-75-30 и копателем КТН-2В, которые представлены на рисунках 8–9.

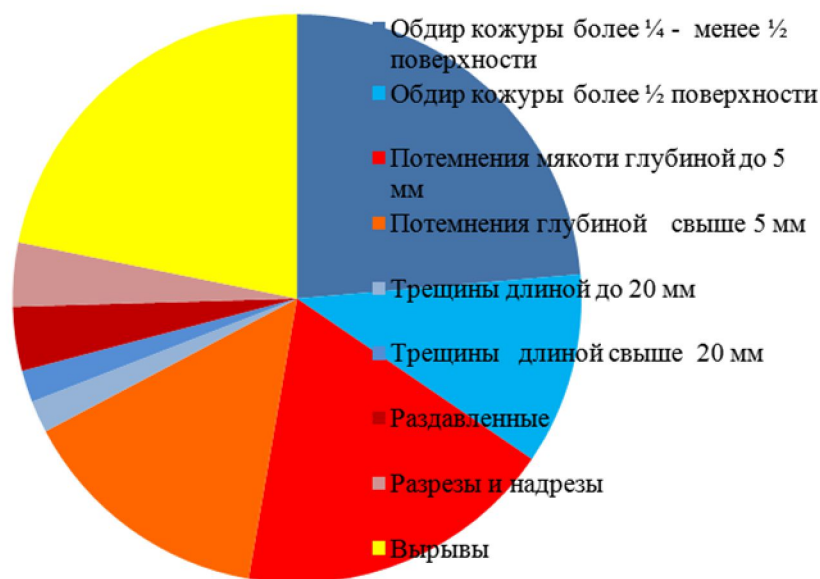


Рис. 8. Структура повреждений клубней картофеля при уборке комбайном SE-75-30



Рис. 9. Структура повреждений клубней картофеля при уборке копателем КТН-2В

Анализ структур (рис. 7–9) показывает, что наибольшее внимание необходимо уделять внутренним повреждениям, т.е. потемнениям мякоти. Внутренние повреждения более опасны, так как при хранении приводят к дополнительным потерям.

Выводы

1. Минимальный уровень повреждаемости клубней картофеля наблюдается при уборке комбайном SE-75-30.
2. Минимальный уровень повреждаемости клубней картофеля (от 10 до 11,6%) возможен при уборке комбайном SE-75-30 на рабочей скорости (от 2,05 до 2,52 км/ч).
3. Наиболее опасными повреждениями являются потемнения мякоти клубней.

Библиография

1. *Кузьмин А.В.* Методы снижения повреждаемости клубней картофеля и совершенствования картофелеуборочных машин: дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 / А.В. Кузьмин. – М., 2005.

[Bibliography](#)

1. *Kuzmin A.V.* Methods of reducing damage of potato tubers and improvement of potato harvesters: Diss. of D. Sc. Engineering: 05.20.01 / A.V. Kuzmin. – M, 2005.