

В работе приводятся данные по моделированию реального процесса среза одиночных стеблей. Обработка полученных экспериментальных данных осуществлялась с использованием программ VirtualDub, Adobe Photoshop CS3 и Microsoft office Excel.

Моделирование проводилось с целью изучения влияния некоторых конструктивных и кинематических параметров сегментно-пальцевого режущего аппарата условной

жатки на растения сои в условиях близких к уборке зерноуборочным комбайном на специально изготовленной экспериментальной установке (рис. 1).

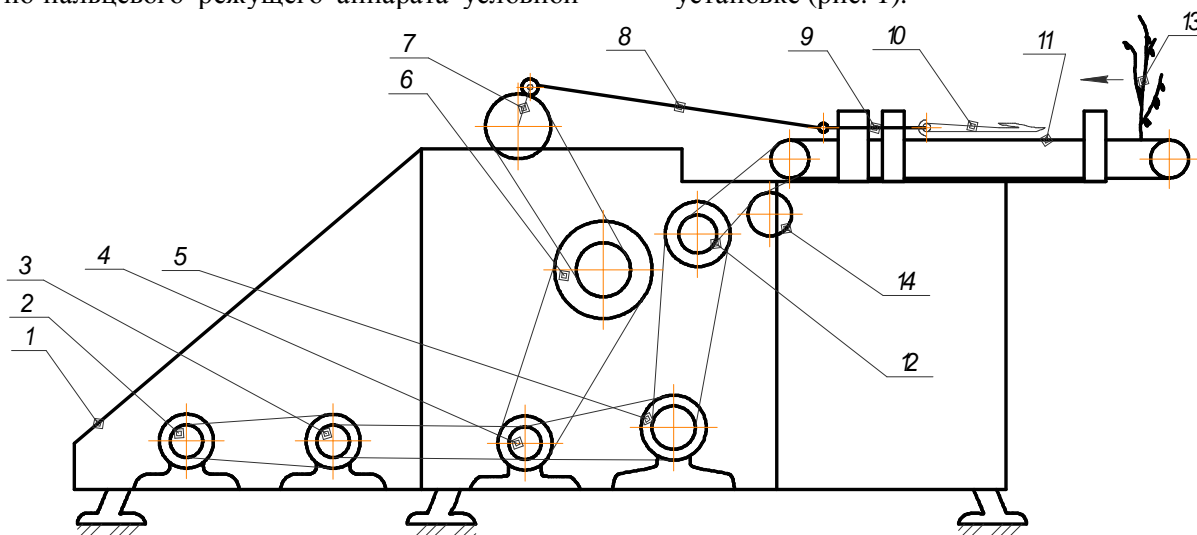


Рис.

1. Схема лабораторной установки для моделирования работы режущего аппарата:
 1 – рама; 2 – электродвигатель; 3 – редуктор; 4, 5 – контрприводы; 6, 12 – вариаторы; 7 – кривошип; 8 – шатун; 9 – коромысло; 10 – сменный режущий аппарат; 11 – подающий транспортер; 13 – куст сои; 14 – механизм включения привода транспортера.

Установка состоит рамы 1, на которой монтируется режущий аппарат 10. Привод осуществляется от электродвигателя 2 через редуктор 3, позволяющий изменять частоту вращения кривошипного вала в пределах от 50 до 550 оборотов в минуту. Регулировка частоты вращения кривошипного вала дополнительно производилась при помощи вариатора числа оборотов 12. От этого же электродвигателя осуществлялась передача на приводной валик подающего транспортера, к которому крепилась планка со стеблями, подаваемыми в раствор режущей пары. Скорость вращения приводного валика транс-

портера изменялась при помощи сменных шкивов.

Закрепление стеблей происходило путём установки их в отверстия деревянных планок, которые расположены на ленте транспортера 11.

При проведении эксперимента использовались стебли высотой 500 ± 50 мм и диаметром 4 ± 1 мм, одинаковой массы. Для каждого стебля находился центр масс, в котором прикреплялся светодиод с батарейкой $U=3В$, которые незначительно изменяли общую массу стебля (1,5%).

Стебли крепились на планке и подавались по центру режущей пары (рис. 2).

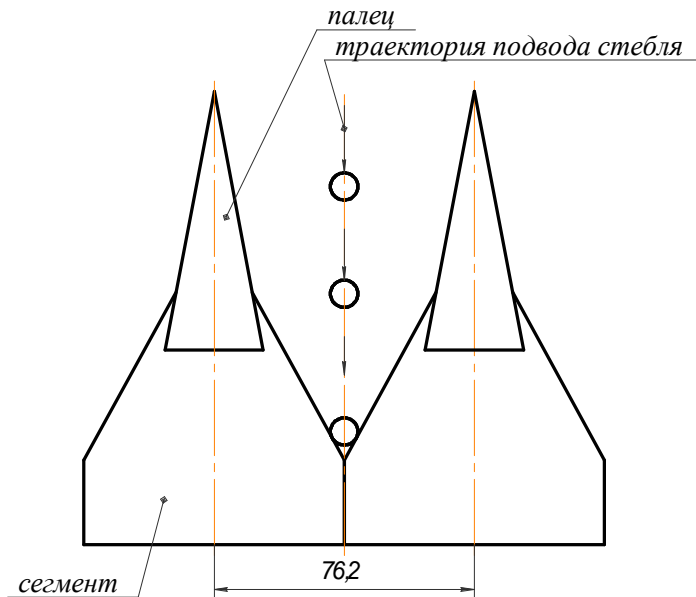
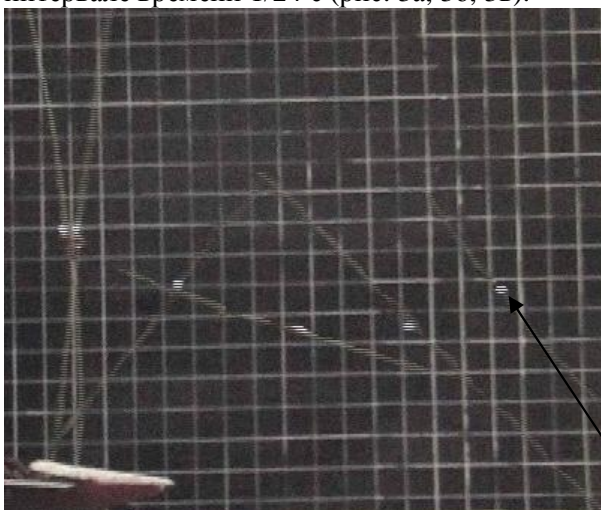


Рис. 2. Траектория подвода стебля к режущей паре

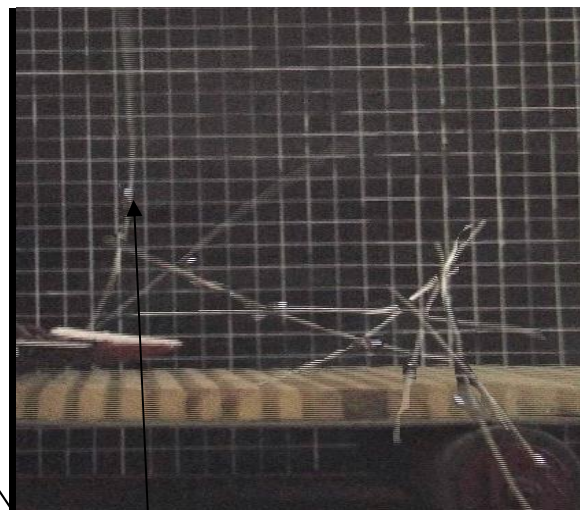
При помощи видеокамеры производилась видеосъемка для каждого режима работы режущего аппарата, то есть при значениях частоты вращения кривошипа – 300, 400, 500 об/мин и соответственно скорости транспортера 1,2 м/с, 1,6 м/с и 2,0 м/с.

Видеокадры среза и движения стеблей обрабатывали при помощи компьютерной программы VirtualDub, при помощи которой определяли точки перемещения светодиода в интервале времени 1/24 с (рис. 3а, 3б, 3в).

Затем при помощи программы Adobe Photoshop CS3 каждый кадр накладывали на изображение и получали траекторию перемещения точки (светодиода) относительно режущего аппарата и поверхности транспортера. Для измерения элементов траектории использовали экран с нанесенной сеткой с размером ячейки 3×3 см (рис. 3 а, 3б, 3в).



а)



б)



в)

светодиод

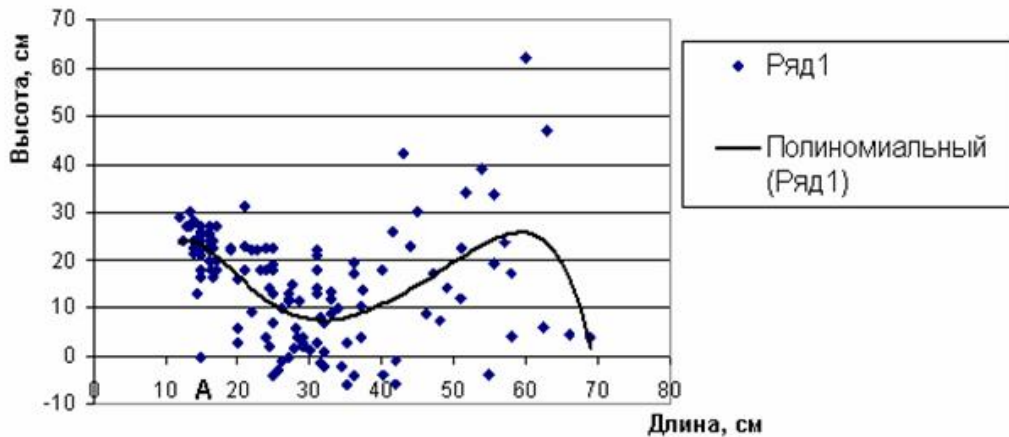
Рис. 3. Траектории точек светодиода срезанного стебля при частоте кривошипа:
 а – 300 об/мин; б – 400 об/мин; в – 500 об/мин

Далее определяли координаты точек на траектории перемещения стебля и в программе Microsoft office Excel 2003 строили диаграммы для каждого случая, то есть при разных частотах, способах подвода стебля к режущему аппарату. На полученных точечных диаграммах определяли линию тренда

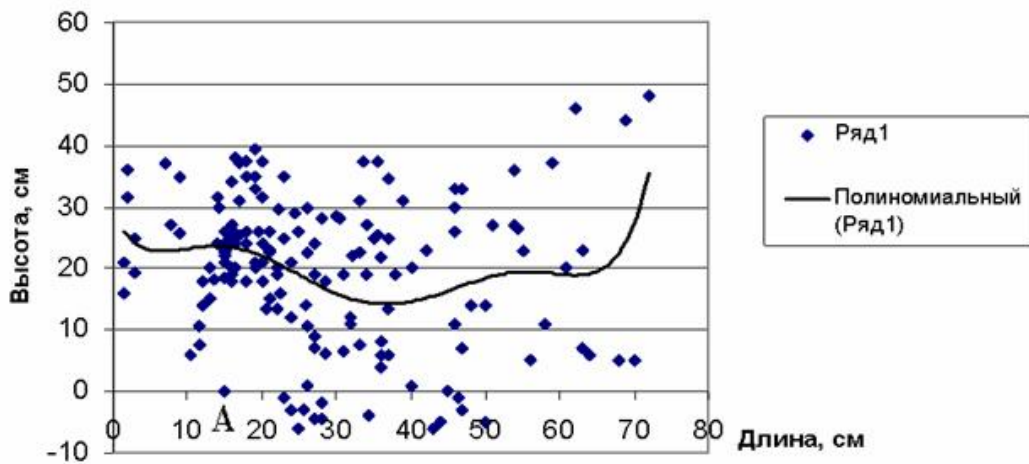
(среднее значение) по полиномиальной зависимости (рис. 4а, 4б, 4в).

Следует отметить, что на диаграммах срез производился в точке А (рис. 4).

Скорость подачи стебля подающим транспортёром во время проведения опытов была в пределах (1,2-2,0 км/ч).



$$y = -6E-08x^6 + 2E-05x^5 - 0,0015x^4 + 0,0744x^3 - 1,9594x^2 + 24,171x - 85,556$$



$$y = 4E-08x^6 - 8E-06x^5 + 0,0006x^4 - 0,0229x^3 + 0,3747x^2 - 2,5899x + 29,03$$

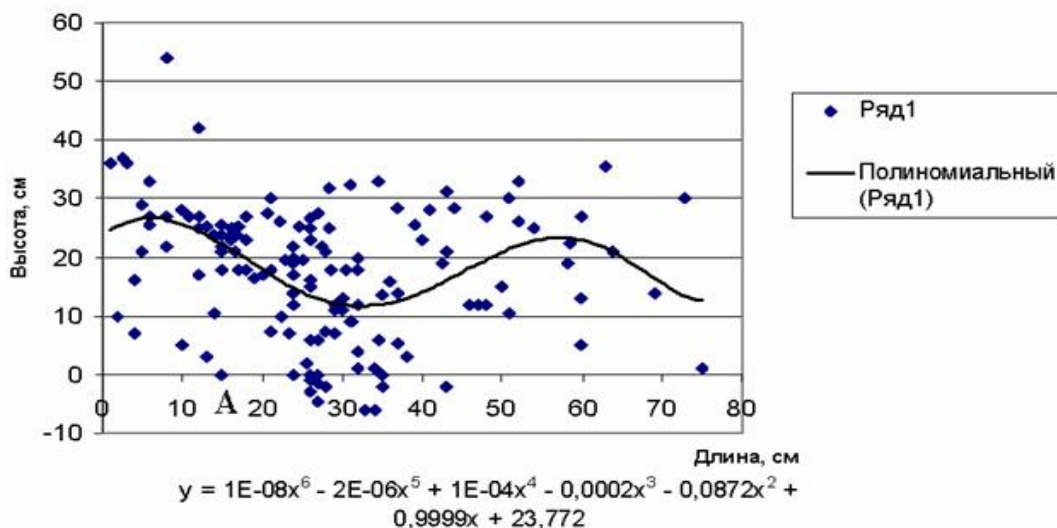


Рис. 4. Траектории движения центра масс стеблей при частоте кривошипа и скорости подачи транспортера соответственно:
 а – 300 об/мин (1,2 м/с); б – 400 об/мин(1,6 м/с); в – 500 об/мин (2,0 м/с)

На основе проведенного моделирования можно сделать вывод о том, что срез растений при различных частотах колебаний кривошипа и скорости транспортера может приводить к отбрасыванию до 80% стеблей с бобами сои в направлении обратном движению подающего транспортера, то есть за пределы платформы жатки. В реальном процессе работы жатки возможны потери семян сои.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бумбар, И.В. Уборка сои: монография/ И.В. Бумбар. – Благовещенск: ДальГАУ, 2006. - 240с.

2. Горячкин, В.П. Собрание сочинений. Том третий / В.П. Горячкин. - М.: Колос, 1965. - 381с.

3. Давидсон, Е.И. Сельхозмашины. Идентификация, моделирование, кибернетика/ Е.И. Давидсон. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский ГАУ, 2009. – 154с.

3. Цехместер, М.Р. Копирующий режущий аппарат с качающимися сегментами для скашивания сои: дис. ... канд. тех. наук: 05.20.01.- Благовещенск, 1989. – 168с.