

«Сейфуллин окулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.2 – С.140-142

К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА ОБРУШЕНИЯ ПОЧВЫ С КОРНЕЙ МАТОЧНИКОВ КАПУСТЫ

*Н.В.Костюченков, О.Н.Костюченкова,
Н.А.Загайнов, М.Д. Алимжанов*

Уборка капусты является одной из самых трудоемких операций в сельском хозяйстве. Для уборки одного гектара капусты за смену необходимо от 30 до 50 рабочих. Поэтому многие хозяйства Казахстана активно внедряют механизированные средства уборки капусты. При 2 годовом возделывании капусты с использованием маточников. В первый год производится выращивание только семенного материала, маточников, капусты с последующей их уборкой вместе с корневой системой. Это в свою очередь ставит новую задачу, так как на сегодняшний день не существует механизированных средств уборки маточников белокочанной капусты [1]. Сложность заключается в том, что существующие машины для уборки капусты срезают кочерыжку растения, т. е. о чистке корневой системы не может быть и речи. В данной статье автором ставится задача разработать рабочий орган, который бы позволил производить очистку корневой системы растения для последующей закладки его на хранение. Для расчета основных параметров рабочего органа (щеточного аппарата) предлагается разработка частной методики, так как процесс воздействия щеточных элементов на почвенно-корневую субстанцию малоизучен.

В данной работе предлагается разработать рабочий орган, который бы позволял выполнять уборку маточников капусты механизированным способом, а также разработать программы расчетов и моделирования технологического процесса уборки маточников белокочанной капусты с помощью современных компьютерных технологий.

Для повышения эффективности механизированных процессов выборочной и сплошной уборки маточников белокочанной капусты путем обоснования параметров и режимов работы универсальной капустоуборочной машины необходимо установить закономерности воздействия рабочих органов срезающего аппарата на корневую систему растения. Обосновать параметры и режимы работы механизма обрушения почвы. Разработать методику и провести экспериментальные исследования процесса уборки маточников. Дать рекомендации производству и провести

оценку эффективности производственной реализации результатов исследования

Для моделирования технологического процесса уборки маточников капусты предлагается разработать компьютерную программу в среде программирования Visualstudio 2015. Данная программы будет являться дополнением компьютерной программы «ПРАМПТ» применяющейся для расчета тягового сопротивления агрегата и расчета технологической карты и применяться для создания операционных технологических карт [2]

На сегодняшний день существует множество средств механизации для уборки капусты. Например, УКМ-2 обеспечивает уборку и погрузку в сопутствующее транспортное средство, при уборке из вороха кочанов выделяется свободный зеленый лист, такой ворох пригоден для кратковременного хранения в простых хранилищах и длительного хранения в хранилищах с искусственным холодом. Комбайн капустоуборочный малогабаритный МКК-1 предназначен для уборки одного ряда капусты кочанной, возделываемой на ровных и профилированных поверхностях, с доработкой кочанов в процессе уборки до товарного вида и погрузкой в контейнеры или транспортные средства, движущиеся параллельно комбайну. Капустоуборочный комбайн HORTEN RAPID T (Италия) Оборудована системой со срезающей головкой с зубчатым диском, который непрерывно вращается, что поддерживает его в чистом виде и предохраняет продукцию от загрязнения. Две транспортерные ленты перемещают продукцию на рабочий стол, где она очищается, укладывается в ящики или поступает в бункер или прицеп. Высота среза контролируется электронным сенсором, расположенным около срезающего диска, что позволяет проводить уборку при любом состоянии почвы (влажная, неровная). Машина может работать и на замульчированной почве, что способствует снижению затрат рабочей силы и улучшению условий работы. Данная машина отличается сложностью конструкции и высокой себестоимостью [3]. Анализ существующих механизированных средств уборки белокочанной капусты показал, что в существующие конструкции машин не позволяют производить уборку маточников капусты. Что в свою очередь ставит необходимость создания отдельной машины, либо модификации существующей с целью уборки маточников белокочанной капусты. Создание модификации менее трудоемко и значительно дешевле.

Для того чтобы произвести уборку маточников необходимо тщательно подготовить поле, произвести замеры влажности, при необходимости полить. Так как выдергивание корневой системы на сухой почве без основательного ее повреждения не представляется возможным. На капустоуборочной машине НКМ-1 необходимо снять дисковые ножи. Предлагается установка щеточного аппарата на приводах гладких выравнивающих вальцов, с целью очистки корневой системы растения от почвы.

Для расчета механизма очистки возникает необходимость составления частной методики. После детального изучения литературных источников

предлагается методика, состоящая из трех этапов. На первом этапе будет приведена расчетная схема (рисунок 1) щеточного аппарата, где будет рассмотрен один гибкий щеточный элемент с расстановкой действующих на него сил. На втором этапе будет построена модель этого же элемента в программе ANSYS [4] с использованием метода конечных элементов [5]. В данной модели щеточной элемент будет зафиксирован с одной стороны и подвергаться линейному воздействию с другой с предварительным обозначением контактных поверхностей. Примерная модель щеточного элемента в программе ANSYS представлена на рисунке 2. На заключительном третьем этапе будет произведен расчет всего проектируемого щеточного устройства.

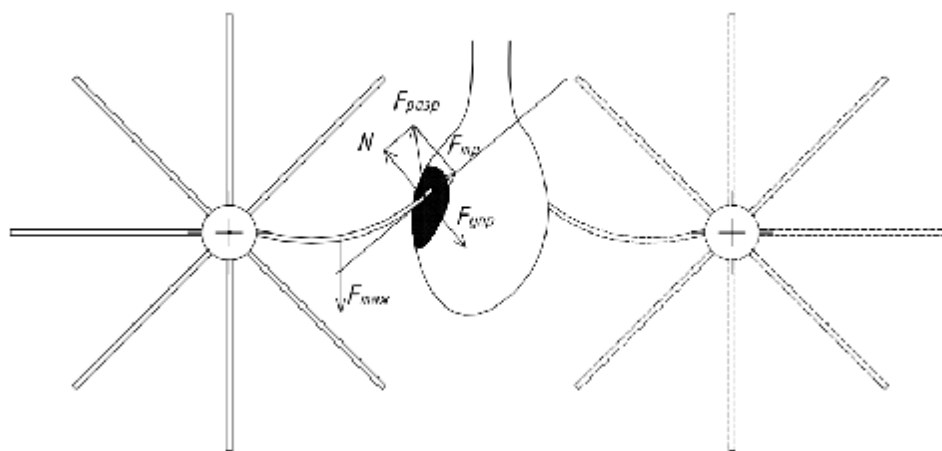


Рисунок 1. Схема воздействия элемента щеточного устройства на корневую систему растения с почвой

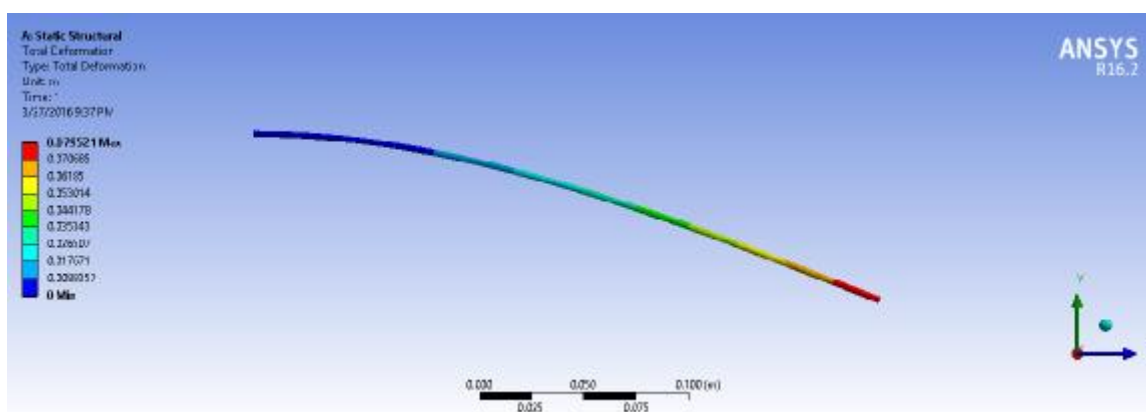


Рисунок 2. Примерная 3D модель в программе ANSYS.

Выводы

- 1 Уборка маточников белокочанной капусты осуществляется вручную.

2 Ручной уборка является трудоемким и малоизученным энергозатратным процессом.

3 Существующие механизированные процессы имеет ряд значительных недостатков, особенно по качеству и загрязнению вороха убираемой продукции почвой.

4 Существует необходимость создания капустоуборочной машины или рабочего органа для уборки маточников капусты.

5 Отсутствуют компьютерные программы по имитационному моделированию уборочного процесса маточников белокочанной капусты или находятся в начальной стадии их создания.

6 Для имитационного моделирования уборочного процесса с очисткой корневой системы растения, расчета щеточного аппарата необходима частная методика с построением модели щеточных элементов и разработкой экспериментальной установки.

Список литературы

1. Костюченков Н. В. Оценка эксплуатационных свойств мобильных машинно-тракторных агрегатов. – Астана, 2009.
2. Костюченков Н.В., Ажбенов В.К., Костюченкова О.Н., Загайнов Н.А. Методика и программа тягового расчета машинно-тракторного агрегата (МТА). Материалы республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-11», том 1, часть 2. Астана. 2015 г. С.36...41.
3. Российский агропромышленный сервер URL:<http://www.agroserver.ru> (дата обращения: 01.03.2016)
4. Saeed Moaveni, Finite Element Analysis Theory and Application with ANSYS, PRENTICE HALL, Upper Saddle River, New Jersey 07458
5. Антонец И. В., Терешенок А. П.. Методы расчета и моделирования упругих элементов. - Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 121 с.
6. M. Abdel Wahab, G. Parker, C. Wang. Modelling rotary sweeping brushes and analyzing brush characteristic using finite element method. Finite Elements in Analysis and Design. Pages 521-532