

### **Заключение**

Предложен способ очищения картофельного вороха от почвенных комков и камней. Способ основан на зависимости траекторий движения компонентов картофельного вороха, различающихся коэффициентами упругости. Способ отличается большой степенью автоматизации и позволяет существенно сократить долю ручного труда при низкой степени засорённости картофеля.

### **Список используемой литературы**

1. Добышев А.С, Ладутько С.Н, Филиппов А.И. Агротехническая оценка работы модернизированного картофелесортировального пункта. Результаты исследований новых технологий и технических средств в растениеводстве юга России. Сборник научных трудов / Зеленоград ВНИПТИМЭСХ, 2007. – С. 337 – 346.
2. Добышев А.С. Филиппов С.Н, Обоснование параметров копира датчика толщины и длины компонента картофельного вороха устройства для отделения примесей. Вестник БГСХА / Горки УО БГСХА, 2006. – С. 135 – 140.
3. Колчен Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей / М.: Машиностроение, 1982. – 80 с.

**УДК 004.655**

**Д.С. Шахрай, магистр, А.С. Мезга, студент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

## **ЦИФРОВЫЕ ПРОТОТИПЫ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

### **Введение**

В соответствии с законом Мура, вычислительная мощность компьютера удваивается в среднем за 18 месяцев. Типичный персональный компьютер настоящего времени по возможностям на порядок превосходит огромный вычислительный центр середины 80-х годов прошлого века. Активно развиваются параллельные вычисления. Во многих современных образовательных и научных

учреждениях студенты, аспиранты и исследователи могут использовать кластеры и суперкомпьютеры. Интенсивно развиваются облачные технологии, которые позволяют получить доступ к огромным вычислительным ресурсам.

С развитием компьютерных технологий в проектировании сельскохозяйственной техники наметился новый тренд – создание цифровых прототипов, которые позволяют создавать виртуальные опытные образцы готового изделия и служат для его проверки и оптимизации.

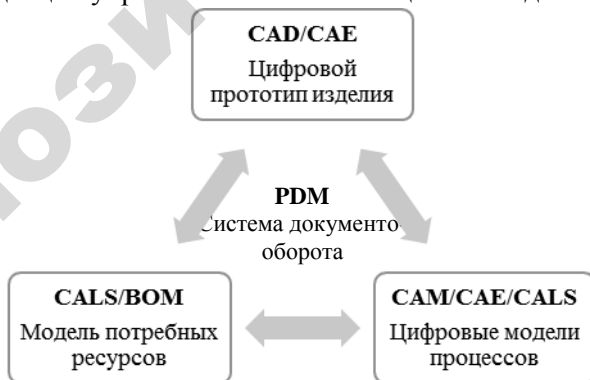
### Основная часть

На современном этапе развития САПР активно разрабатывается концепция комплексного управления жизненным циклом продукта (PLM), в основе которой лежит три основных компонента:

- цифровая модель-прототип изделия
- модель процессов, связанных с производством, эксплуатацией, обслуживанием, ремонтом и утилизацией
- модель требуемых ресурсов

Все эти компоненты так или иначе объединены в систему (рисунок 1) связующими элементами – системой документооборота (PDM).

С развитием мощности вычислительных ресурсов возможности цифровых прототипов становятся практически безграничными, тем самым повышая их значимость в системе PLM. По сути сейчас это ядро концепции управления жизненным циклом изделия.



*Рис. 1. PLM система*

На сегодняшний день создание техники, моделирование её работы и оптимизацию практически полностью можно провести виртуально на компьютере, не создавая при этом натуральных образцов. Это значительно позволяет сократить затраты на производство техники, а также экономит время. В мировой практике есть немало примеров проектирования посредством создания цифровых прототипов. Так Boeing 777 стал первым коммерческим авиалайнером, на 100 % разработанным на компьютерах. За всё время разработки не было выпущено ни одного бумажного чертежа, всё было изготовлено с помощью трёхмерной конструкторской системы, известной сейчас как CATIA. Самолёт был предварительно собран в компьютере, что позволило избежать большого количества ошибок при производстве.

Создание цифровых прототипов активно продвигает компания Autodesk, у которой разработана целая линейка программ, от процесса создания эскизов (AliasStudio) до создания модели (Inventor) и управления документацией. Однако для прототипирования можно применять различные сочетания продуктов от производителей программного обеспечения, ориентируясь на задачи, решаемые при проектировании сельскохозяйственной техники.

На рисунке 2 представлен процесс проектирования лункообразователя выполненный в рамках дипломного проекта, где применялась связка КОМПАС-3D (для создания модели и конструкторской документации) с системой конечноэлементного анализа ANSYS Workbench. Это позволило с помощью компьютерной модели определить оптимальную форму рабочей поверхности пуансона, а также диска для синхронизации лункообразователя с кассетами, провести анализ процесса образования лунок.

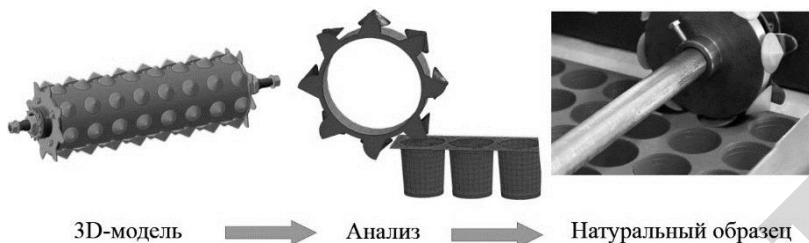


Рис. 2. Проектирование лункообразователя

В процессе цифрового прототипирования широко применяются инструменты для топологической оптимизации. На рисунке 3 представлен процесс работы с плагином ImpactOpt для Autodesk Inventor [2]. При анализе конструкции построена оптимизированная модель, объем которой уменьшен на 12%.

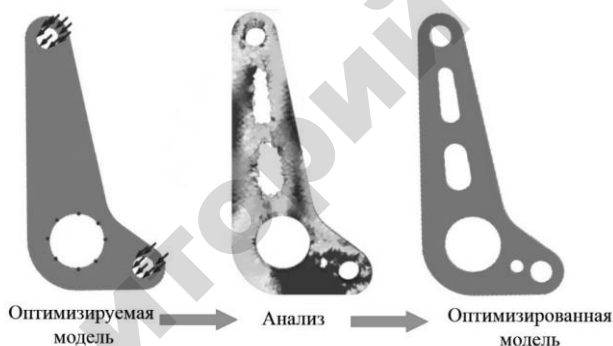


Рис. 3. Топологическая оптимизация

### Заключение

Цифровое прототипирование развивается с огромной скоростью. Уже сейчас все ведущие производители сельскохозяйственной техники активно применяют эти технологии, что на данный момент совершенно оправданно. Это значительно сокращает затраты на создание техники, уменьшает время производства, а также повышает его качество. Однако, для внедрения таких технологий следует повысить качество подготовки специалистов в области

проектирования, а также своевременно обновлять парк персональных компьютеров.

### **Список используемой литературы**

1. Цифровой прототип в PLM [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=12041](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=12041) Дата доступа: 26.03.2016
2. Программный комплекс Impact [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://impact.sf.net>. Дата доступа: 26.03.2016

УДК 631.171:631.8

**С.В. Крылов, к.т.н., доцент, В.В. Маркевич, Л.А. Абрамчик**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» г. Минск, Республика Беларусь*

## **ИСПЫТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ИХ СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРАВОВЫМ АКТАМ**

### **Введение**

Снижение себестоимости продукции сельского хозяйства невозможно без применения современных технологий обеспечивающих значительное повышение урожайности. Разработка таких технологий невозможна без создания новой сельскохозяйственной техники. Важным элементом создания сельхозмашин является проведение различных испытаний.

### **Основная часть**

Приёмочные испытания являются заключительными и самыми важными в процессе разработки и постановки сельскохозяйственной техники на производство и проведение их осуществляет специализированная организация Белорусская машинно-испытательная станция (БелМИС) проводящая такие испытания с 60 годов прошлого века. Поэтому протоколы приёмочных испытаний отражают весь уровень испытаний проводимых в Республике Беларусь. Проведению испытаний посвящено достаточно различных технических нормативных правовых актов (ТНПА). Поэтому необходимо знать, как эти ТНПА находят отражение в ре-