

Таблица 1

## Сравнение классов TSA-установок

Класс установок	Преимущества	Недостатки
Классические TSA-установки	– Сравнительная простота технологической схемы.	– Значительное время рабочего цикла. – Значительные энергозатраты. – Сравнительно низкая эффективность. – Термическое старение адсорбента.
Комбинированные TPSA-установки	– Сравнительно высокая эффективность. – Низкие энергозатраты.	– Большая сложность в управлении установкой. – Большие габариты установок. – Термическое старение адсорбента.
Установки быстрой TSA (RTSA)	– Минимальное время рабочего цикла. – Большая экономичность – Большая компактность установок. – Сравнительно высокая эффективность.	– Усложненная конструкция адсорбера. – Большая сложность в управлении установкой. – Термическое старение адсорбента.

**Список литературы:**

1. Привалова Е.И., Мяки-Арвела П., Мурзин Д.Ю., Миккола Ю.П. Поглощение CO<sub>2</sub>: традиционные подходы и современные методы, основанные на использовании ионных жидкостей. – Умео, Швеция, 2012.
2. Kent S. Knaebel. A «How To» Guide for Adsorber Design. – Dublin, Ohio.
3. Mohammed Ali Kalbassi, Rodney J. Allam, Timothy C. Golden. Temperature swing adsorption. US5846295, 1998.
4. Ravi Jain, James K. Tseng. Air purification process. US5906675, 1999.
5. Shivaji Sircar. Rapid thermal swing adsorption. US 20030037672, 2003.

## SOLIDWORKS И AUTOCAD. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР

© Матевосян А.А.\*

Стерлитамакский филиал Уфимского государственного  
авиационного технического университета, г. Стерлитамак

*Ключевые слова:* AutoCad, Solidworks, CAD-системы, САМ-системы, САЕ-системы, САПР.

Под термином «САПР для машиностроения» в нашей стране обычно подразумеваются пакеты, выполняющие функции CAD/CAM/CAE/PDM, т.е. автоматизированного проектирования, подготовки производства и кон-

---

\* Кафедра Мехатронных станочных систем.

струирования, а также управления инженерными данными. Первые САД-системы появились еще на заре вычислительной техники – в 60-х годах. В начале 80-х, когда вычислительная мощность компьютеров значительно выросла, на сцену вышли первые САМ-пакеты, позволяющие частично автоматизировать процесс производства с помощью программ для станков с ЧПУ, и САЕ-продукты, предназначенные для анализа сложных конструкций.

Таким образом, к середине 80-х системы САПР для машиностроения обрели форму, которая существует и сейчас. Но наиболее бурное развитие происходило в течение 90-х годов – к тому времени на поле вышли новые игроки «средней весовой категории». Усиление конкуренции стимулировало совершенствование продуктов: благодаря удобному графическому интерфейсу значительно упростилось их использование, появились новые механизмы твердотельного моделирования.

### **Продукт SolidWorks**

SolidWorks – продукт компании SolidWorks Corporation, программа предназначенная для трехмерного проектирования САПР и работает под управлением Microsoft Windows. Разработана как альтернатива для двухмерных программ САПР. Приобрела популярность благодаря простому интерфейсу.

Программа появилась в 1993 году и составила конкуренцию таким продуктам как AutoCAD и Autodesk Mechanical Desktop, SDRC I-DEAS (серия Unigraphics NX) и Pro/ENGINEER.

Главная задача программы – предоставить пользователю мощность трёхмерной САПР системы по цене системы двухмерного САПР.

SolidWorks – система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения. Она представляет собой инструментальную среду, предназначенную для автоматизации проектирования сложных изделий в машиностроении и в других областях промышленности.

SolidWorks является системой гибридного (твердотельного и поверхностного) параметрического моделирования, она предназначена для проектирования деталей и сборок в трёхмерном пространстве (3-D проектирования), а также для оформления конструкторской документации.

Система относится к САПР «среднего класса». В отличие от «тяжелых» САПР (Unigraphics NX, Pro/Engineer, CATIA), разработанных для Unix-платформ, SolidWorks изначально создавалась для работы на персональных компьютерах в системе Microsoft Windows. SolidWorks имеет стандартный графический пользовательский интерфейс Windows, максимально использует все преимущества системы Microsoft Windows, такие как контекстные меню, режим copy-and-paste, режим drag-and-drop, быстрый просмотр, поиск и открытие файлов с помощью проводника, возможность «отката» и др. Кроме того, SolidWorks эффективно взаимодействует с такими Windows-прило-

жениями, как Excel, Word и др. Очевидными достоинствами системы являются ее полная русификация и поддержка ЕСКД, что выгодно отличает SolidWorks от других зарубежных САПР. В системе SolidWorks поддерживаются все основные стандарты представления и обмена данными. В состав базового пакета SolidWorks входит более 20 трансляторов для экспорта и импорта.

Решаемые задачи на этапе конструкторской подготовки производства:

- 3D проектирование изделий (деталей и сборок) любой степени сложности с учетом специфики изготовления (базовые конфигурации SolidWorks).
- Создание конструкторской документации в строгом соответствии с ГОСТ (базовые конфигурации SolidWorks, DraftSight, SWR-Спецификация).
- Дизайн (базовые конфигурации SolidWorks).
- Реверсивный инжиниринг (SolidWorks Premium).
- Проектирование коммуникаций (электрогугты и объемный монтаж – SolidWorks Premium, SWR-Электрика; трубопроводы – SolidWorks Premium, SolidWorks Routing).
- Инженерный анализ (прочность, устойчивость, теплопередача, частотный анализ, линейное и нелинейное приближение – SolidWorks Simulation; динамика механизмов – SolidWorks Motion; газо/гидродинамика – SolidWorks Flow Simulation; оптика и светотехника – OptisWorks).
- Анализ размерных цепей (SolidWorks Premium, CETOL 6?).
- Подготовка данных для ИЭТР (базовые конфигурации SolidWorks, 3DVIA).
- Управление данными и процессами на этапе КПП (SWE-PDM).

Решаемые задачи на этапе технологической подготовки производства:

- Анализ технологичности конструкции изделия (базовые конфигурации SolidWorks, DFMXpress/DFMProfessional).
- Анализ технологичности процессов изготовления (литье пластмасс – SimpleWorks, анализ процессов штамповки – BlankWorks/FastForm).
- Разработка технологических процессов по ЕСТД, включая материальное и трудовое нормирование (SWR-Технология).
- Проектирование оснастки и прочих средств технологического оснащения (базовые конфигурации SolidWorks, MoldWorks, ElectrodeWorks, Logopress и др.).
- Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ (фрезерная, токарная, токарно-фрезерная и электроэрозионная обработка – CAMWorks; лазерная, плазменная и гидроабразивная резка, вырубные штампы – spсKad; координатно-измерительные машины – CMMWorks).
- Управление данными и процессами на этапе ТПП (SWE-PDM).

## Продукт AutoCad

AutoCAD – двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. Первая версия системы была выпущена в 1982 году. AutoCAD и специализированные приложения на его основе нашли широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности. Программа выпускается на 18 языках. Уровень локализации варьируется от полной адаптации до перевода только справочной документации. Русскоязычная версия локализована полностью, включая интерфейс командной строки и всю документацию, кроме руководства по программированию.

AutoCAD позволяет получить высококачественную визуализацию моделей с помощью системы рендеринга mental ray. Также в программе реализовано управление трёхмерной печатью (результат моделирования можно отправить на 3D-принтер) и поддержка облаков точек (позволяет работать с результатами 3D-сканирования). Тем не менее, следует отметить, что отсутствие трёхмерной параметризации не позволяет AutoCAD напрямую конкурировать с машиностроительными САПР среднего класса, такими как Inventor, SolidWorks и другими. В состав AutoCAD 2012 включена программа Inventor Fusion, реализующая технологию прямого моделирования.

Широкое распространение AutoCAD в мире обусловлено не в последнюю очередь развитыми средствами разработки и адаптации, которые позволяют настроить систему под нужды конкретных пользователей и значительно расширить функционал базовой системы. Большой набор инструментальных средств для разработки приложений делает базовую версию AutoCAD универсальной платформой для разработки приложений. На базе AutoCAD самой компанией Autodesk и сторонними производителями создано большое количество специализированных прикладных приложений, таких как AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, AutoCAD Architecture, GeoniCS, Promis-e, PLANT-4D, AutoPLANT, СПДС GraphiCS, MechaniCS и других.

### *Сравнительный анализ*

#### *Преимущества SolidWorks:*

- Простой и интуитивный интерфейс.
- Solidworks – программа параметрического моделирования.
- Целесообразно использовать при 3D-проектировании.
- Возможность проверки пересечения деталей.
- Разнообразная система зависимостей в сборке.
- Легко изменять конфигурацию в процессе сборки.
- Позволяет задавать движение механических узлов.
- Широкое использование в модуляции процессов (например, литье. Показывает не только сам процесс, но и распределение температур).



*Преимущества AutoCAD:*

- Целесообразно использовать при 2D-проектировании.
- Широко распространен во многих странах.
- Не нужно устанавливать дополнительные модули для оформления по ГОСТу.
- Дешевле продукта Solidworks.

\* \* \*

При выборе продукта нужно прежде всего задаваться вопросом – для каких целей? В какой области вы будете работать и какие задачи преследуете? Далее сравнивая функционал каждого продукта выбрать оптимальный вариант. Каждый продукт имеет свои недостатки и преимущества.

## КОМБИНИРОВАННАЯ ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

© Спиридонов А.Б.\*

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, г. Ижевск

С целью повышения урожайности и качества льна-долгунца необходимо разработать технологию непрерывной предпосевной обработке. В статье представлены исследования возможных способов предпосевной обработке. Предложена технология биологической предпосевной обработки с использованием нано удобрений. Выявлено положительное влияние на технические показатели и показатели урожайности.

**Ключевые слова:** лен, предпосевная обработка, дражирование семян льна, нано удобрения, биообработка.

Прядильные культуры занимают важное место в сельскохозяйственном производстве. Особое внимание среди прядильных культур заслуживает лен-долгунец, так как в настоящее время в России это единственная культура, которая может давать высококачественное волокно. Для дальнейшего развития и повышения объемов качественного сырья возникает необходимость внедрения новых технологий выращивания и переработки. Одним из важнейших и неоспоримых преимуществ получения качественного сырья, так же формирования оптимальной структуры урожайности является предпосевная обработка семян [1].

На сегодняшний день существуют множество способов, методов и технологий, позволяющих производить предпосевную обработку семян. Зачас-

---

\* Ассистент, аспирант кафедры Технологии и оборудования пищевых и перерабатывающих производств.