

издержками. Не составляет исключения и электротехническая область производства. Привлечение к процессу производства компьютерных технологий, а именно трехмерного моделирования, способствует достижению этих целей.

Одним из средств, открывающих огромные возможности для разработчиков электротехнических изделий, является система автоматизированного проектирования SolidWorks. Это легкое в освоении средство позволяет инженерам проектировщикам быстро отображать свои идеи, экспериментировать с элементами, а также создавать модели и подробные чертежи.

Работая в едином конструкторско-технологическом пространстве, пользователь может самостоятельно изготавливать виртуальную модель в соответствии со всеми законами механообработки и оценить технологичность, используя качественные и количественные параметры.

Конструктор, создавая конструкцию деталей, всегда предполагает определенную технологию ее изготовления, соответственно его представление о геометрии детали всегда неразрывно связано с процессом ее формообразования. Обеспечение технологичности изготовления оказывает влияние на геометрию отдельных элементов деталей и является одной из важных задач конструирования.

Данная модель позволяет:

- представить проектируемый объект в твердотельной, каркасной, поверхностной форме с полным взаимным преобразованием по форме.
- сохранять историю создания объекта.
- расположение в пространстве составных частей объекта и отношение между ними.
- анализировать геометрические, размерные, координатные, инерционные и прочие свойства создаваемого объекта.
- модифицировать форму, размеры, состав создаваемого объекта на любом этапе проектирования.
- манипулировать проектными данными (хранить версии, модификации).

3D-модель содержит наиболее полное описание физических свойств объекта и дает возможность работы в виртуальном 3D-пространстве, что позволяет на самом высоком уровне приблизить компьютерную модель к облику будущего изделия, исключая этап макетирования.

УДК 004.9

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДЫ MATHCAD 2001 PRO ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРТОВЫХ ПОМОЛОВ ПШЕНИЦЫ

А.В.Иванов, Н.В.Картель

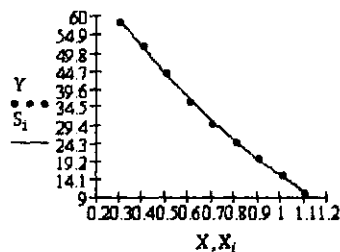
Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Решается задача повышения эффективности сортовых помолов пшеницы путем оптимизации процесса крупобразования.

При разработке математической модели процесса крупобразования в качестве основных управляющих факторов были приняты рабочие зазоры между вальцами трех драных систем. В соответствии с принципами системного анализа выбраны следующие критерии оптимизации процесса: суммарное извлечение круподуновых продуктов; их средневзвешенная зольность; удельный расход энергии на измельчение.

$$z = \text{regress}(X, Y, Z) \quad z^T = (3 \ 3 \ 2 \ 85.998 \ -98.089 \ 26.742) \quad \text{вектор коэффициентов полинома}$$

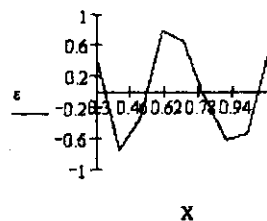
$$S_1 = \text{interp}_1 z, X, Y, X_1$$



критерия достоверности аппроксимации

$$R^2 = \frac{\sum (S - \text{mean}(Y))^2}{\sum (Y - \text{mean}(Y))^2} = 0.999$$

$$G = \text{augment}(Y, S) \quad G^T = \begin{pmatrix} 58.6 & 51.8 & 44 & 36 & 29.8 & 24.7 & 20 & 15.2 & 9.9 \\ 58.978 & 51.041 & 43.639 & 36.772 & 30.439 & 24.642 & 19.379 & 14.651 & 10.458 \end{pmatrix}$$



вектор ошибок, норма вектора ошибок

$$e = S - Y \quad \sqrt{e^T \cdot e} = (1.69)$$

Рис. 1

Уравнения связи между выходными и входными переменными каждой драной системы устанавливаются с применением среды Mathcad 2001 Pro (рис. 1) путем полиномиальной аппроксимации экспериментальных данных с использованием встроенной функции regress. Встроенная функция interp используется для построения полиномиальной кривой (аппроксимация при помощи кубических сплайнов). В качестве критерия точности полученных результатов вычисляются: величина достоверности аппроксимации, вектор ошибок и норма этого вектора, строятся графики остатков.

Многокритериальная задача оптимизации процесса крупобразования решается методом последовательных уступок.

Использование среды Mathcad облегчает и ускоряет получение решения задачи, его анализ и оформление в виде итогового документа.

УДК 62-529

ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ АСУ ТП ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.Д.Иванова

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Современный подход к созданию АСУ ТП пищевой промышленности требует замены прежних аналоговых регуляторов на цифровые имеющие несомненные преимущества, с точки зрения обеспечения визуализации процесса, графического интерфейса оператора, самоконтроля, хранения и архивирования информации и т.д, а также должен предполагать повышения качества управления за счет использования высокоэффективных алгоритмов.

Использование более современных алгоритмов управления позволяет:

- непрерывно осуществлять оптимальную настройку регуляторов, обеспечивая стабильный уровень качества производимой продукции и снижение количества отбракованной продукции;
- обеспечить экономию сырья и энергоресурсов;
- увеличить сроки службы оборудования.

Целью внедрения современных систем автоматизации является улучшение качества обслуживания технологического процесса, уменьшение аппаратного оформления, увеличение точности управления, снижение энергетических затрат.

Данная цель достигается тогда, когда при разработке системы автоматизации используется процессорная плата, что дает следующие преимущества:

- системы на основе процессорной платы обладают большей гибкостью, логика их функционирования почти полностью определяется программой, хранимой в ПЗУ или ОЗУ, поэтому становится возможным значительное изменение характеристик системы только за счет замены программы в памяти без каких-либо переделок монтажа или печатных плат. Эта особенность позволяет вносить изменения в уже созданную систему отладки; модифицировать систему для изменения ее характеристик; создавать системы различного назначения;
- системы на основе процессорной платы относительно недорогие;
- система имеет меньше соединений, настройка ее проще;
- время разработки систем на основе процессорной платы значительно меньше, т.к они создаются на типовой основе, а внесение изменений в характеристики системы несложно;
- надежность системы на основе процессорной платы выше в результате резкого сокращения числа элементов.

Как показывает опыт, внедрение таких процессом в пищевой промышленности очень актуально и позволяет по-новому решать вопросы, связанные с технологией переработки сырья на различные виды продукции, сократить расход основных и вспомогательных материалов, повысить производительность существующего оборудования, улучшить качество выпускаемых продуктов питания, снизить энергоемкость существующих технологий.

УДК 62-529

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА И КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТОРГОВОГО РЕСПУБЛИКАНСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «МИНСК КРИСТАЛЛ»

В.А. Сизенов, Н.И. Ульянов

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

На предприятиях республики Беларусь очень остро стоит проблема оперативного коммерческого контроля и учёта производственных ресурсов. Оперативный контроль и учёт повышает качество планирования выпуска продукции, способствует более рациональному расходованию ресурсов, предотвращает хищения. В процессе анализа существующих форм коммерческого учета и контроля производственных ресурсов (сбор, хранение и обработка информации, степень автоматизации) в организациях ликероводочной отрасли концерна «Белгоспищепром» выяснилось, что на ОАО «Минск Кристалл» многие задачи оперативного учёта и контроля