

36. Анализ методов автоматического управления процессом контактной сварки т-образных соединений малогабаритных деталей/ Иванов Н.И.// Сварочное производство. 2003. № 8. С. 20-25.

37. Разработка бытового аппарата для контактной сварки с инверторным источником питания/ Иванов Н.И., Абышев К.И., Романенко Д.Н., Маслов Г.С.// Современные материалы, техника и технологии. 2016. № 1 (4). С. 71-75.

38. Проектирование вторичного контура бытового аппарата для контактной сварки/ Иванов Н.И., Маслов Г.С., Шумаков А.А.// Современные материалы, техника и технологии. 2016. № 1 (4). С. 76-82.

Revenko Andrey Vladimirovich, student

(email: revenko.sp@mail.ru)

Southwestern State University, Kursk, Russia

Kotelnikov Anatoly Alexandrovich, Cand. Technika.Nauchny., Associate Professor

Southwestern State University, Kursk, Russia

APPLICATION OF THE METHOD OF FINAL ELEMENTS WHEN CALCULATING THE CARD VALUE

Abstract. *The article presents a study of the stress-strain state of the cardan shaft. A comparative analysis of the calculation results by the method of material resistance and the finite element method is given.*

Keywords: driveshaft, finite element method, torque.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СИСТЕМОЙ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА РЕЦЕПТОВ БЛЮД

Ремнев Алексей Ильич, д.т.н., доцент, профессор,

Мячикова Нина Ивановна, к.т.н., доцент,

Биньковская Ольга Викторовна, к.биол.н., доцент,

Хасанов Бехзод Бабирович, студент

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, e-mail: alexeyremnev@mail.ru

Используя математическое моделирование для системы массивов известных рецептов и технологий приготовления различных блюд предложена методология рационального их выбора. Эта методология позволяет по различным критериям установить рациональный или оптимально возможный их выбор путем математического моделирования при анализе и синтезе компоновочных решений.

Предпосылкой для разработки рациональных вариантов новых и совершенствование известных рецептов и технологии приготовления различных блюд основана на более полном удовлетворении спроса потребителей, приготовления фирменных разнообразных и экзотических блюд. К фирменным блюдам относят блюда, приготовляемые по специально разработанной рецептуре и технологии с учётом национальных, региональных и других особенностей кухонь мира.

В качестве объекта исследований были использованы: справочники известных рецептур, научные разработки рецептов авторов и технологии

приготовления различных первых блюд, опыт предприятий общественного питания и пищевых производств и других источников, а при разработке математического моделирования анализа и синтеза рационального выбора рецептов приготовления блюд применялись общепринятые и специальные методы анализа и синтеза рецептур, технологий и режимов приготовления различных блюд, технологического оборудования, специального режущего инструмента, исполнительных органов, оснастки и других элементов, связанных с технологией изготовления пищевых изделий.

При математическом моделировании путем анализа и синтеза массивов исходных данных устанавливают совокупности рационального (оптимального) выбора компоновочных решений, рекомендуемых для приготовления конкретного первого блюда, например, рецепта борща. Вторые блюда в данной работе не рассмотрены в силу существенных различий по рецептуре, технологии производства и другим факторам.

Качество выбранного рецепта и технологии его приготовления оценивалось по показателям: - микробиологическим в соответствии с ГОСТ 10444.8-2013; - органолептическим – по ГОСТ 27842; - по физико-химическим, предусмотренных ГОСТ Р 54607.2-2012, ГОСТ Р 50763-2007, ТУ и др. нормативными документами.

Математическая обработка массива исходных данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Borland Delphi Enterprise Version 7.0 и Delphi 5.0, а при моделировании и разработке методологии анализа и синтеза рационального выбора рецептов приготовления первых и вторых блюд, авторы исследований базировались на новых и известных разработках рецептур, технологии, использования оборудования и исполнительных органов, обеспечивающих выполнение любого производственного процесса приготовления конкретных блюд.

Для реализации методологии анализа и синтеза рационального выбора рецептов приготовления различных блюд были созданы блоки массивов входных, исходных и выходных данных (рис.). С помощью программного обеспечения различные блоки этих массивов с требуемыми данными содержат необходимую информацию для осуществления выбора требуемой совокупности рационального выбора рецептов конкретных блюд. Для реализации вопроса предложена схема анализа и синтеза рационального варианта выбора рецептур для приготовления различных блюд (см. рис.), сущность которой состоит в моделировании технологического процесса путем анализа и синтеза различных массивов данных, и получения совокупности требуемых рациональных компоновочных решений выбора рецептов блюд.

Предложенная схема анализа и синтеза выбора варианта рациональной совокупности компоновочных решений рецептур для приготовления различных блюд может быть, с учётом разработки новых рецептур, существенно уточняется и дорабатывается. Программным обеспечением также предусматривают диалоговый режим ввода необходимых дополнительных

Количество исходных характеристик для различных массивов (см. рис.) при необходимости пополяют и уточняют, например, для первых или вторых блюд и других. Причём исходная информация должна быть достаточной для их описания, анализа, синтеза, оценки с учётом приемлемости ингредиентов рецептов, технологических приёмов приготовления пищи, использованного оборудования, технологической оснастки и других параметров технологического процесса.

При анализе и синтезе производят оценку по критериям рационального (оптимального) выбора компоновочного решения сформированной совокупностью S для приготовления конкретных рекомендуемых блюд.

В качестве методов оценки при выборе рациональных рецептов блюд могут быть приняты критерии: - органолептический; - технологический; - экономический; - биологический; - химический и другие. Основные массивы к математическому моделированию системы выбора вариантов рациональной (оптимальной) совокупности компоновочных решений рецептов для приготовления блюд содержат блоки (см. рис.): 1 и 2 – массив рецептурной проработки блюд и процессов их приготовления; 3 и 4 – массивы совокупности технологических процессов и рецептов блюд; 5 и 6 – массивы нетехнологических сочетаний и недопустимых сочетаний технологических процессов; 7 – совокупность рациональных компоновочных решений рекомендуемых рецептов.

В технологической проработке процесса приготовления блюд (блок 1, см. рис.) используют различные приёмами приготовления блюд из совокупности K , которую можно характеризовать формулой: $K = \bigcap_{\beta \in M} k_{\beta}$, $M = \{1, 2 \dots \beta\}$.

Анализ и синтез для совокупностей исходных массивов при рецептурной проработке конкретного блюда, например, для первых блюд и процессов их приготовления (см. рис.) формируют массив T с множеством возможных вариантов из конкретных рецептов по ингредиентам (блок 2) который в формализованном виде можно представить совокупностью: $T = \bigcap_{\alpha \in L} t_{\alpha}$, $L = \{1, 2 \dots \alpha\}$.

В анализе и синтезе исходных совокупностей массивов K и T разработчик или пользователь данной методологии принимает различные ограничения, например, по ингредиентам, рецептуре, оборудованию и другим параметрам, недопустимых для некоторых существующих рецептов для приготовления конкретных блюд, а также технологических процессов их приготовления (см. рис.), что обуславливает формирование ограничения для совокупности F и E (блоки 3 и 4) соответственно.

Возможные научно-обоснованными ограничения при анализе и синтезе рецептов технологии приготовления конкретных блюд опытный пользователь может предложить их самостоятельно, например, ограничения по: - ингредиентам; - биологическому и химическому составу; - калорийности ингредиентов; - возможному сочетанию и смешиванию; - температуре вы-

полнения технологического процесса приготовления блюда; - продолжительности времени выполнения технологического процесса приготовления блюда; - использованию другого технологического оборудования, рабочих камер и исполнительных органов; - методам и приёмам приготовления полуфабрикатов и конкретного блюда (пар, вакуум, давление, температура, рабочая среда, пропитка, рассол, специи, БАД и пищевые добавки и другое).

Множество возможных вариантов нетехнологических рецептов, способов и методов обработки пищевых продуктов (блок 3) для сочетаний E (см. рис.), недопустимых для приготовления различных рецептов блюд можно записать сочетанием: $E = \bigcap_{\beta \in J} e_{\beta}$, $J = \{1, 2 \dots \beta\}$.

Для блока 4 такое множество возможных вариантов (см. рис.) сочетания технологических процессов F , недопустимых для некоторых существующих рецептов приготовления блюд (связанно с различными причинами для пищевых технологий), которые в формализованном виде можно представить формулой: $F = \bigcap_{\varphi \in Y} f_{\varphi}$, $Y = \{1, 2 \dots \varphi\}$.

Важным этапом по каждому варианту различных массивов сочетаний (см. рис.) при анализе и синтезе исходных совокупностей массивов T и K и проработке конкретных блюд, а также процессов их приготовления является получение массивов R и M (блоки 5 и 6) для совокупности R для рецептов блюд, способов и методов приготовления блюд и совокупности M рациональных технологических процессов приготовления блюд соответственно.

При проработке рецептов конкретных блюд, а также процессов их приготовления является получение совокупности R которую определяют: $R = \bigcap_{\sigma \in N} r_{\sigma}$, $N = \{1, 2 \dots \sigma\}$, а совокупности M для технологических процессов приготовления блюд определяют: $M = \bigcap_{\eta \in B} m_{\eta}$, $B = \{1, 2 \dots \eta\}$.

Затем формируют результирующие множества для совокупностей T и R (блики 1 и 5) соответственно: $T \cap E = \{\phi\}$ и $R \cap E = \{\phi\}$.

Тогда итоговым результатом поиска вариантов рациональных (оптимальных) компоновочных решений рецептов S (блок 7), рекомендуемых для приготовления конкретных блюд является совокупность, которую определяют: $S = \bigcap_{\lambda \in I} s_{\lambda}$, $I = \{1, 2 \dots \lambda\}$, а формирование множества компоновочных решений рецептов S выполняют по условию: $S = (T \cap K)(\cup E)(\cup F)$.

Для существования совокупности рациональных (оптимальных) компоновочного решения рецептов, рекомендуемых предприятиям общественного питания является условие:

$$\exists_{\lambda \in I} s_{\lambda} = \left[\left(\bigcap_{\eta \in L} t_{\eta} \right) \cup \left(\bigcap_{\mu \in M} k_{\mu} \right) \right] \cap \left[\left(\bigcap_{\beta \in J} e_{\beta} \right) \cup \left(\bigcap_{\varphi \in Y} f_{\varphi} \right) \right].$$

При моделировании технологических процессов получают несколько вариантов рациональных компоновочных решений по выбору конкретных рецептов, а разработчик или пользователь индивидуально принимает решение по каждому конкретному рецепту и окончательно рекомендует их использовать для приготовления конкретных первых блюд на предприятиях общественного питания для различных типов и классов.

Список литературы

1. Ремнев, А.И. Обоснование рационального выбора рецептов фирменных блюд в общественном питании / А.И. Ремнев, Н.И. Мячикова, О.В. Биньковская, И.Ю. Коротких. // Материалы VII Международной интернет- конф. / Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2018. С.495 - 499.

УДК 621. 795. 75-52

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ РАСЧЕТЕ СВАРНОЙ ПЛАНШАЙБЫ

Родионов Ярослав Эдуардович, студент

(e-mail: yerodionov96@gmail.com)

Котельников Анатолий Александрович, к.т.н, доцент

Юго-западный государственный университет, г.Курск, Россия

(e-mail: kotelnikov@yandex.ru)

В данной статье представлено исследование напряжённо-деформированного состояния сварной планшайбы. Приведен сравнительный анализ результатов расчёта методом сопротивления материалов и методом конечных элементов.

Ключевые слова: *метод конечных элементов, крутящий момент, сварные конструкции.*

Рассмотрим Расчет планшайбы методом сопротивления материалов.

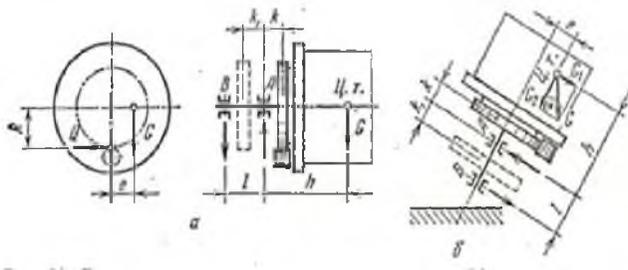


Рис. 1 . Расчётные схемы одноступенчатых кантователей:

а – с горизонтальным шпинделем; б – с наклонным шпинделем