

Испытаниями насоса с частотой вращения спирально-винтового рабочего органа $n = 1340$ мин⁻¹ для сметаны 35 % жирности, плотностью $\rho = 978$ кг/м³, с параметрами насоса $D_k = 50$ мм, $d_h = 45$ мм, $d_c = 41$ мм, $d_b = 37$ мм, $\Delta = 2,5$ мм, $\delta = 4$ мм установлено: продолжительность подъема сметаны $t = 3,5$ с; производительность (подача) $W = 466$ кг/ч $= 0,506$ м³/ч; осевая скорость спирально-винтового рабочего органа $V_{zn} = S \cdot n / 60 = 0,895$; осевая скорость сметаны $V_{zm} = H / t = 1,3 / 3,5 = 0,314$ м/с; коэффициент осевого отставания материала $K_v = V_{zm} / V_{zn} = 0,372$;

Отмечается, что при $n = 1340$ мин⁻¹ $D_k = 50$ мм, $d_h = 45$ мм, $\delta = 4$ мм установлено, что молоко при температуре 20 °С не перекачивается ввиду малой вязкости по сравнению со сметаной. Кинематическая вязкость которого равнялась по результатам трехкратного измерения продолжительности истечения сметаны по вискозиметру $t_1 = 445$ с, $t_2 = 435$ с, $t_3 = 368$ с или $t_{cp} = 419$ с; $\nu = \eta \cdot t_{cp} = 0,02993 \cdot 419 = 1,25$ мм²/с.

Экспериментально установлено, что производительность обезжиренного молока влажностью 90,16

%, плотностью $\rho = 1036$ кг/м³, при температуре 20 °С насосом с параметрами $d = S = 35$ мм, $\delta = 4$ мм, высота подъема $H = 1,3$ м, $D_k = 45$ мм, составляет $W = 450$ кг/ч, $N = 0,1$ кВт при этом осевая скорость спирально-винтового рабочего органа $V_{zn} = S \cdot n / 60 = 0,795$ м/с, осевая скорость движения материала $V_{zm} = H / t = 1,3 / 4 = 0,324$ м/с.

При этом, частота вращения спирально-винтового рабочего органа $n = 1360$ мин⁻¹, продолжительность подъема материала до выпускного патрубка $t = 4$ с, коэффициент осевого отставания материала $K_v = V_{zm} / V_{zn} = 0,324 / 0,795 = 0,408$.

Сравнительные испытания для различных жидких материалов (молоко и кефир) проводились на установке, схема которой приведена на рисунке 1.

В заборной части кожуха имеется окно размером 30 х 20 мм, из торца выходит 1 виток спирального винта. Устройство состоит из электродвигателя 1, узла крепления спирального винта 2, выгрузного окна 3, мерной ёмкости 4, кожуха 5, спирального винта 6, ёмкости 7.

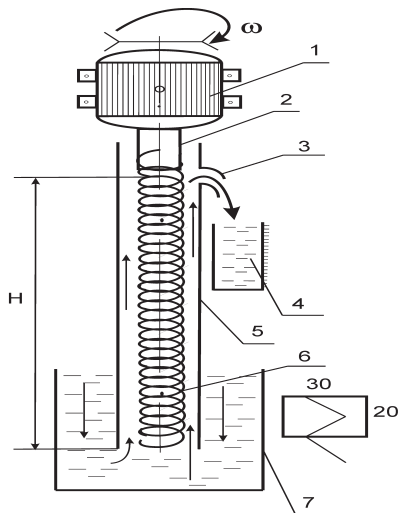


Рисунок 2 - Схема устройства

Техническая характеристика:

1. Частота вращения, мин⁻¹ (n) – 2500
2. Мощность привода, кВт (N) – 0,27
3. Диаметр кожуха, мм (D_k) – 36
4. Диаметр спирального винта, мм (d_h) – 32
5. Шаг спирального винта, мм (S) – 18
6. Диаметр проволоки, мм (δ) – 3
7. Масса, кг (G) – 12
8. Высота подъема, м (H) – 1,8

Исследованиями установлено:

- подача (производительность) молока $t = 20^\circ\text{C}$ составляет 375 кг/ч
- подача (производительность) кефира $W = 720$ кг/ч;
- коэффициент осевого отставания молока $K_v = 0,1$;
- коэффициент осевого отставания кефира $K_v = 0,133$

Формы загрузочных окон кожуха (забор с торца, забор через одно или два прямоугольных сечения окна) на производительность насоса значительного влияния не оказывает.

Список литературы

1. Патент РФ на полезную модель № 66790 Устройство для перекачивания высоковязких жидкостей / Курдюмов В.И., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Аксенова Н.Н. Заявл. 22.03.07. Опубл. 27.09.07 г. Бюл. № 27.
2. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Диссертации канд. техн. наук. - Пенза, 2007, 195 с.
3. Исаев Ю.М., Влияние заборной части на транспортировку жидкостей из емкостей. / Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Гришин О.П., Аксенова Н.Н. // Современные проблемы науки и образования, 2006. № 6. С. 82-84.
4. Аксенова Н.Н., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. / Особенности перемещения птичьего помета в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). с. 96-100.

СПОСОБ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИБРОВОЗДЕЙСТВИЙ НА САМОЛЕТНУЮ РЭА

Голушко Д.А., Таньков Г.В., Юрков Н.К.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

Изделия современной радиоэлектронной промышленности относятся к сложным наукоемким изделиям, к которым предъявляются высокие требования по физическим и эстетическим показателям, закладываемые на этапах жизненного цикла [1-4].

Применение методов математического моделирования дает возможность проводить исследования физических процессов, протекающих в конструкциях и их элементах, и определять на этапе проектирования их динамические характеристики. [5-10].

На кафедре КиПРА ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» разработана программная система моделирование влияния внешнего вибрационного воздействий на бортовую РЭА [11]. Внешний вид программы показан на рисунке 1. Данное программное обеспечение нашло применение в образовательном процессе кафедры [12-15].

Предложенная методика работы с программой имитационного моделирования представлена в виде диаграммы IDEF0 на рисунке 2.

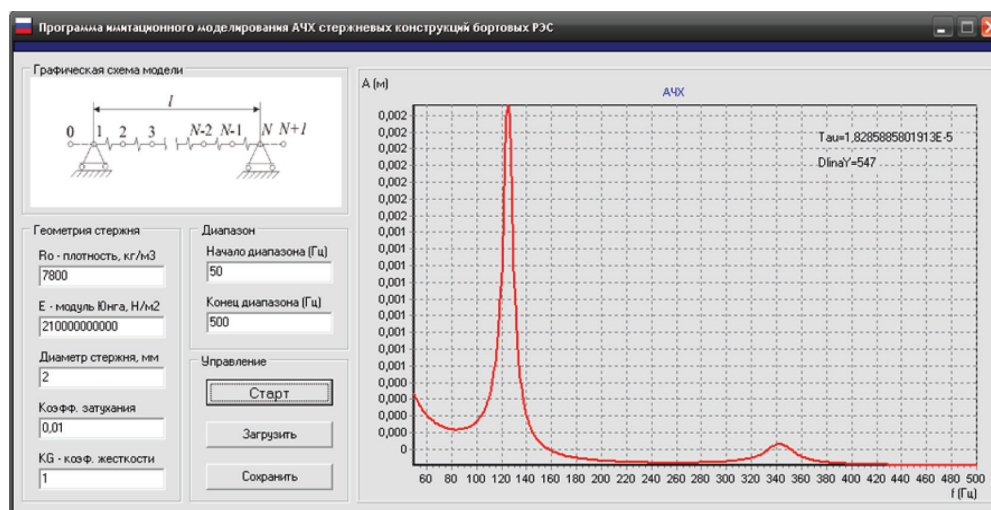


Рисунок 1 – Внешний вид программы имитационного моделирования

Последовательность выполняемых действий состоит из задания параметров материала и схемы закрепления, задания параметров внешнего воздействия, проведения моделирования конструкции в заданном диапазоне частот, сохранения полученных результатов и проведении анализа полученных динамических параметров моделируемой конструкции.

Далее рассмотрим более подробно каждый из них. На этапе задания параметров материала и схемы закрепления пользователю следует задать значения модуля Юнга, удельной плотности материала и граничные условия (жестко закрепленные края, шарнирное закрепление или комбинированное). Входными данными процесса служат данные из технического задания. Выходными данными процесса являются подготовленные для дальнейших расчетов параметры моделируемой конструкции.

На этапе задания параметров внешнего воздействия пользователю следует указать диапазон частот

и максимальные ускорения, которые будут влиять на работоспособность конструкции на этапе эксплуатации. Входными данными процесса служат подготовленные для расчетов параметры моделируемой конструкции. Выходными данными процесса являются параметры внешнего воздействия подготовленные для дальнейших расчетов моделируемой конструкции.

На этапе проведения моделирования поведения конструкции в заданном диапазоне частот программа выполняет расчет и построение амплитудно-частотной характеристики моделируемой конструкции. Входными данными процесса служат параметры моделируемой конструкции и параметры внешнего воздействия. Выходными данными процесса является амплитудно-частотный спектр колебаний моделируемой конструкции.

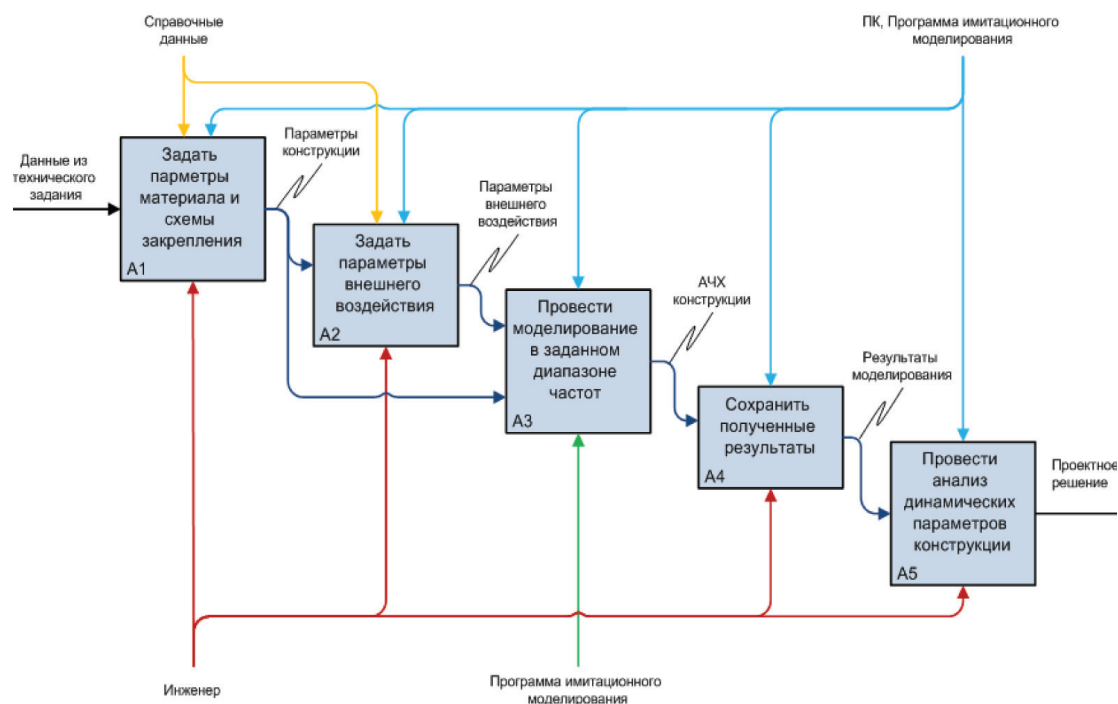


Рисунок 2 - Методика моделирования влияния внешних механических воздействий на динамические характеристики бортовой РЭА

На этапе сохранения полученных результатов программа сохраняет полученные результаты в файл. Входными данными процесса служит амплитудно-частотный спектр колебаний. Выходными данными процесса является файл формата *.pin. На этапе анализа полученных параметров моделируемой конструкции (амплитудно-частотный спектр колебаний и формы изгибных колебаний) делается вывод о необходимости внесения конструктивных изменений.

Таким образом, была разработана методика работы с программой имитационного моделирования на основе методологии IDEF0 позволяющая проводить анализ амплитудно-частотных характеристик исследуемой конструкции.

Список литературы

1. Юрков, Н.К. Автоматизация производственных процессов изготовления радиоэлектронных средств: учеб. пособие / Н. К. Юрков, А. В. Затылкин, В. Г. Недорезов. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 120 с.
2. Основы теории надежности электронных средств : учеб. пособие / Н. К. Юрков, А. В. Затылкин, С. Н. Полесский, И. А. Иванов, А. В. Лысенко. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 180 с.
3. Кочегаров, И.И. Информационные технологии проектирования РЭС: учебное пособие / И.И. Кочегаров. – Пенза: Изд. Пенз. гос. ун-та, 2007. – 96 с.
4. Кочегаров, И.И. Выбор структурной схемы надёжности с применением программных средств / И.И. Кочегаров // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 414-414.
5. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323
6. Баннов, В.Я. Автоматизированный стенд исследования процедуры формирования тестового воздействия при проведении диагностики логических схем электронных устройств / В.Я. Баннов, Е.В. Сапрова, А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – С. 32-34.
7. Затылкин, А.В. Управление исследованиями моделей радиотехнических устройств на этапе проектирования / А. В. Затылкин, А. Г. Леонов, Н. К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии: научно-технический журнал - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2012. – № 1(17). – С. 138-142.
8. Затылкин, А.В. Метод связанных систем в моделировании процесса обучения / А. В. Затылкин, В. Б. Алмаметов, И. И. Кочегаров // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2010. № 4 (9). – С. 56-61.
9. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.
10. Затылкин, А.В. Программная система оценки теплового режима конструкций РЭС / А. В. Затылкин, И. И. Кочегаров, С. В. Крылов, // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2011. №4 – С. 105-110 С.
11. Информационные технологии проектирования РЭС. Единое информационное пространство предприятия : учеб. пособие /В. Б. Алмаметов, В. Я. Баннов, И. И. Кочегаров. – Пенза :Изд-во ПГУ, 2013. – 108 с.
12. Затылкин, А.В. Алгоритм проведения проектных исследований радиотехнических устройств опытно-теоретическим методом / А.В. Затылкин, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 365-366.
13. Затылкин, А.В. Инновации в образовательных учреждениях и интерактивные программы обучения / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – С. 340-344.
14. Лабораторный комплекс в архитектуре ИКОС как основа формирования умений / А.В. Затылкин, И.Д. Граб, Н.К. Юрков, Н.В.Горячев, В.Б. Алмаметов, В.Я. Баннов, И.И. Кочегаров // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1: / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, с. 213-215.
15. Затылкин, А.В. Система адаптивного тестирования на основе нечеткого логического вывода / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 2 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 133-135.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СППР В ОБЛАСТИ ВЫБОРА ТЕПЛОТВОДА ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТА

Горячев Н.В.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

Для реализации предложенной в работе [1] автоматизированной системы выбора теплоотвода, авто-

мом предложена структура системы поддержки принятия решения (СППР) в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента (ЭРЭ). В концептуальном виде структура показана на рисунке 1.

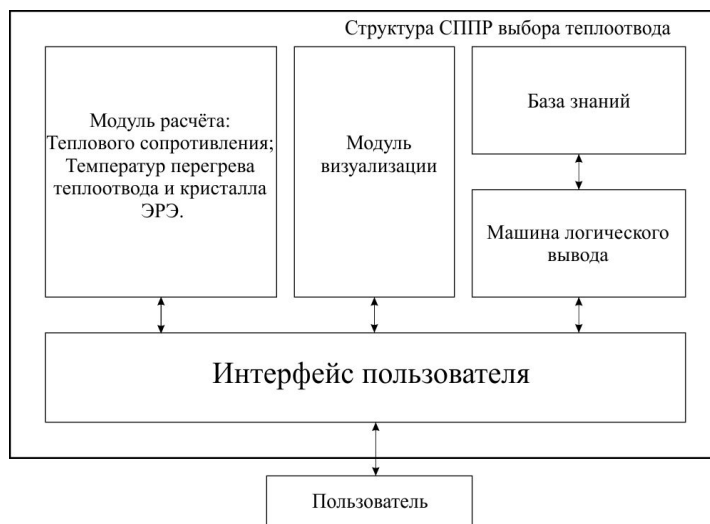


Рис.1 Структура СППР в области выбора теплоотвода ЭРЭ

Основой модуля расчёта является разработанная ранее программа расчёта температуры перегрева теплоотвода и кристалла радиоэлемента [4]. Модуль ви-

зуализации осуществляет представление в наглядной форме, результатов расчёта температур перегрева и результата выбора теплоотвода (рисунок 2).