

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ТОВАРОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: приобретение навыков применения метода системной динамики Дж. Форрестера для построения моделей в ПП «Powersim», а также построения диаграммы причинно-следственных связей имитационной модели

ХОД РАБОТЫ

1. На основе представленных уравнений модели, выполнить построение модели на основе метода системной динамики Дж. Форрестера в ПП «Powersim».

Уравнения модели:

Уравнения уровней

init Запасы = 300

flow Запасы = -dt*Отгрузка+dt*Полученные_заказы doc

Запасы = Число изделий в наличии

unit Запасы = ед./неделя

Уравнения темпов

aux Отгрузка = MIN(Нормальная_отгрузка, Запасы) +

LOOKUP(Тестовый_ввод, Выбор_тестового_ввода) +

LOOKUP(Шум, Управление_шумом)

doc Отгрузка = Количество отгруженных за неделю запасенных материалов.

Функция LOOKUP используется для того, чтобы выбрать элемент век-
тора Тестового_ввода по значению переменной

Выбор_тестового_ввода

aux Полученные_заказы =

ROUND(DELAYMTR(Заказы, Время_запаздывания, 3))

doc Полученные_заказы = Материальная задержка 3-го порядка
по отношению к заказам

unit Полученные_заказы = ед./неделя

Вспомогательные уравнения

aux Желаемые_запасы = Отгрузка*Желаемое_покрытие_запасов

doc Желаемые_запасы = Желаемый для поддержания уровень
запасов

unit Желаемые_запасы = ед.

aux Заказы = ROUND(Средняя_отгрузка+Подстройка_запасов)

unit Заказы = ед.

aux Подстройка_запасов = (Желаемые_запасы-
Запасы)/Время_подстройки_отгрузки

doc Подстройка_запасов = Разница между желаемыми и
реальными запасами

unit Подстройка_запасов = ед./неделя

aux Средняя_отгрузка =

```

DELAYINF (Отгрузка,Время_усреднения_отгрузки)
  doc Средняя_отгрузка = Сглаженная по времени средняя
отгрузка
  unit Средняя_отгрузка = ед./неделя
Константы
  dim Тестовый_ввод = (i=1..4)
  aux Тестовый_ввод = STEP(10,10) WHEN i=1 BUT RAMP(20,10)
WHEN i=2 BUT PULSE(10,10,200) WHEN i=3 BUT
STEP(SINWAVE(10,25),15)
  unit Тестовый_ввод = ед./неделя
  dim Шум = (i=1..2)
  aux Шум = RANDOM(10,20) WHEN i=1 BUT 0 WHEN i=2
  doc Шум = Случайная составляющая отгрузки
  unit Шум = ед./неделя
  const Время_запаздывания = 3
  doc Время_запаздывания = Количество недель, необходимое
для получения заказанных материалов
  unit Время_запаздывания = ед./неделя
  const Время_подстройки_отгрузки = 2
  doc Время_подстройки_отгрузки = Количество недель,
необходимое для устранения диспропорции между желаемыми запасами
и реальными
  unit Время_подстройки_отгрузки = неделя
  const Время_усреднения_отгрузки = 2
  doc Время_усреднения_отгрузки = Количество недель,
необходимое для усреднения отгрузки
  unit Время_усреднения_отгрузки = неделя
  const Выбор_тестового_ввода = 1
  doc Выбор_тестового_ввода = Выбор тестового ввода
определяется переменной Тестовый_ввод: 1: STEP(10,10); 2:
RAMP(20,10); 3: PULSE(10,10,200); 4: STEP(SINWAVE(10,25),15)
  const Желаемое_покрытие_запасов = 3
  doc Желаемое_покрытие_запасов = Запасов должно хватать для
покрытия как минимум 3-х недельного предложения
  unit Желаемое_покрытие_запасов = неделя
  const Нормальная_отгрузка = 100
  doc Нормальная_отгрузка = Количество товара, отгружаемое
еженедельно в обычных условиях
  unit Нормальная_отгрузка = ед./неделя
  const Управление_шумом = 1
  doc Управление_шумом = 1: Включить шум. 2: Выключить шум.

spec начало = 0
spec конец = 100
spec dt = 1
spec метод = RK2 (фикс. шаг)

```

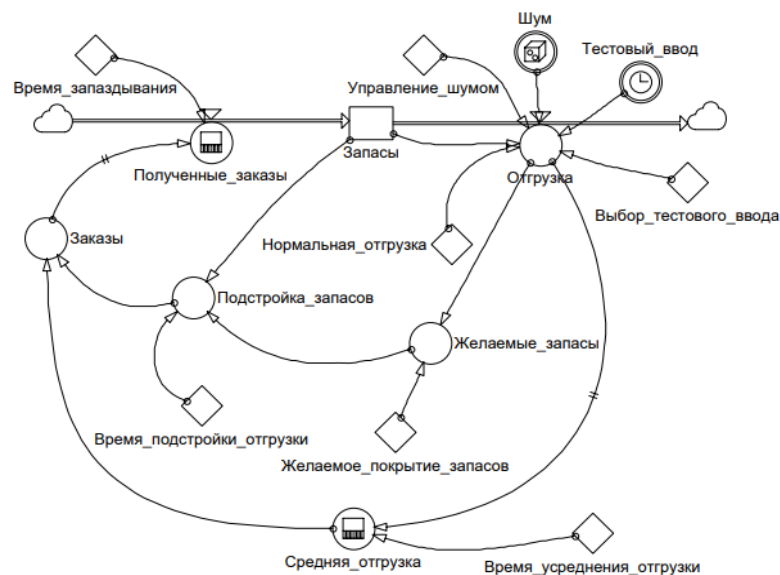


Рисунок 1 – Результат построения потоковой диаграммы модели управления запасами товаров

2. Графически отобразить основные показатели имитационной модели и сделать выводы.

3. Для построенной модели выделить факторы, влияющие на значение результирующего показателя.

4. С учетом рассмотренных показателей отобразить основные взаимосвязи, имеющие место в анализируемой системе с помощью диаграммы причинно-следственных связей. Построить диаграмму в MS Visio.

5. Выявить контуры на диаграмме причинно-следственных связей, выполнить описание.

6. Составить таблицу балансовых соотношений имитационной модели. Таблица балансовых соотношений имитационной модели должна содержать следующие колонки:

- №, п/п
- полное название переменной
- обозначение в ПП Powersim
- тип переменной
- формула для расчета
- сущность показателя

7. Составить отчет по полученным результатам.

Отчет к лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист;
- диаграмму причинно-следственных связей модели;
- описание контуров на диаграмме причинно-следственных связей;
- потоковую диаграмму модели в Powersim;
- уравнения модели в Powersim;
- таблицу балансовых соотношений имитационной модели;
- графическое представление основных показателей;
- выводы.