

Лабораторная работа № 13 (Циклы и кризисы)

Цель работы

Исследовать причинно-следственный механизм возникновения циклов и кризисов перепроизводства.

Лабораторная модель

Словарная модель определяет проблемную систему, т. е. объекты системы, их функции и связи, а также влияние внешней среды. Это потребители, производители, внешняя среда, система управления.

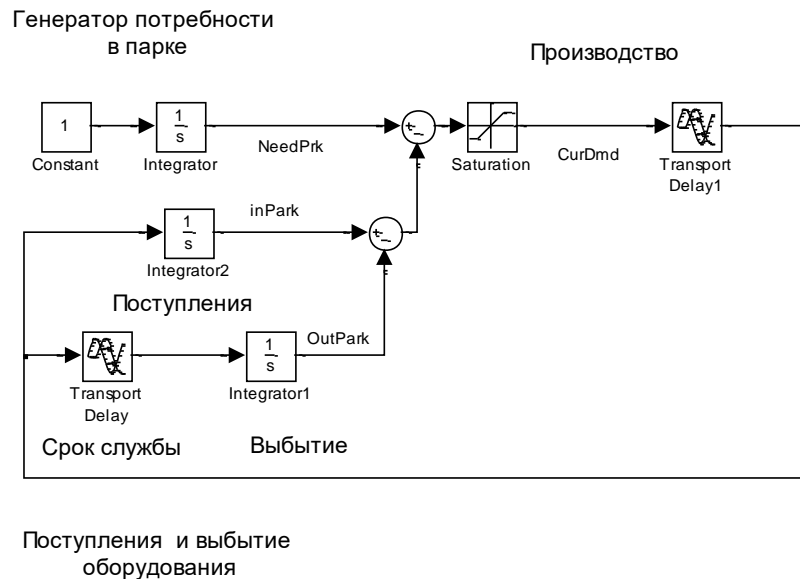


Рис. 1. Модель для анализа циклов перепроизводства.

Математическая модель

Имея Simulink с типовыми библиотечными блоками мы можем не выписывать математическую модель - каждая элементарная модель уже имеет программу, привязанную к блоку. Мы работаем с блоками, а математики и инженеры по автоматике могут по нашей схеме составить уравнения для аналитических решений и вручную или в системе Control System Toolbox оценить запасы устойчивости или необходимые параметры или алгоритмы стабилизации экономической системы.

Блок-схемная имитационная модель Simulink представлена на рис. 1.

Последние 70 лет кризисы перепроизводства, как правило, начинались в автомобильной промышленности и через 5-10 лет после окончания войн. Поэтому предположим, что промышленность выпускает оборудование в виде автомобилей.

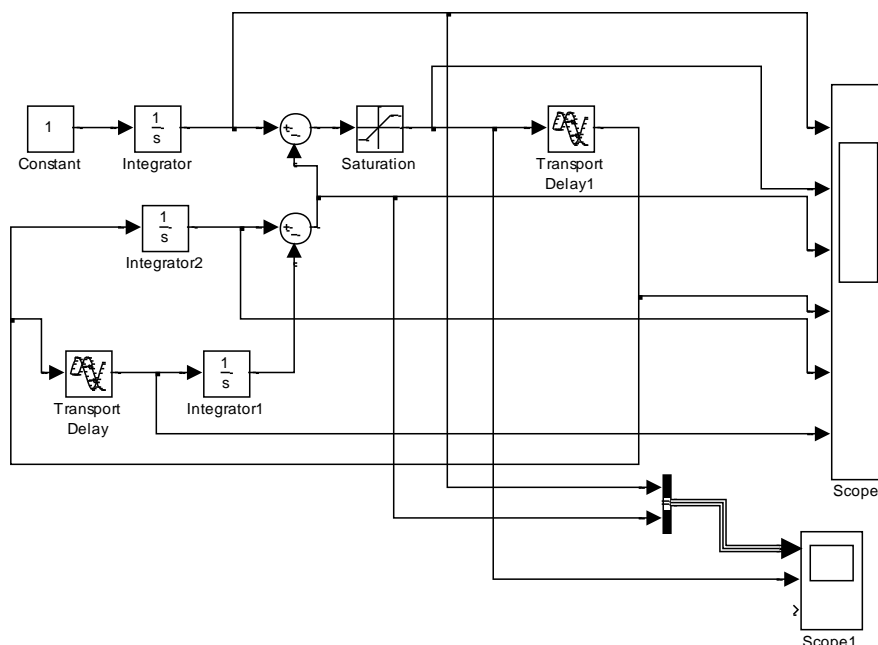
Модель потребности в парке оборудования на схеме задается слева вверху блоком констант и интегратором. На выходе блоков линейная во времени переменная потребности населения в парке оборудования (автомобилей) с именем NeedPrk (необходимый парк). Ниже потребностей

расположены четыре блока, отражающие движение парка оборудования: поступление оборудования в эксплуатацию от производителей (переменная Prdct), накопление их в парке интегратором с выходной переменной InPrk (в парке). Блоки срок службы и выбытие задают переменную OutPrk (поток выбытия оборудования по ветхости, износу или моральному старению).

Нижний круглый блок вычитает из поступившего в парк оборудование выбывшее, создавая переменную RealPrk (реальное количество товаров, находящихся в эксплуатации). Верхний круглый блок сумматора вычитает из необходимого парка наличный парк, создавая переменную текущего спроса CurDmd. Блоком Saturation (ограничитель) она обрезается снизу, реализуя традиционную для экономических задач неотрицательность переменных:

$$\text{CurDmd} \geq 0.$$

Блок производства с его системой управления задаем в виде грубейшей модели. Производство выполняет заказ полностью, но с фиксированным сроком исполнения, задаваемым блоком задержки (лаг исполнения заказа).



Управление экспериментом

Для управления экспериментами модель насыщается блоками Scope отображения информации о показателях процессов и линиями, питающими блоки информацией. Эта инфраструктура эксперимента затуманивает модель, затрудняет мышление экономиста, но приходится терпеть. Полная схема модели представлена на рис. 1.

В данной модели смена параметров блоков производится вручную. Диалоговое окно настройки параметров вызывается двойным щелчком мыши на блоке.

Полный набор окон эксперимента представлен на рис. 2.

Задание № 1. Исследовать влияние производственного лага на устойчивость экономики

Создайте модель в Simulink и сохраните в файле ParkPrdct.mdl.

Запускает модель. В окнах Score наблюдает графики изменения показателей экономической динамики.

Далее исследуйте зависимость устойчивости системы при различных лагах производства. Студент произвольно меняет значения параметра задержки в блоке Производство, запускает модель, наблюдает графики показателей. С увеличением задержки, т. е. отставания реакции производства на спрос, возрастает амплитуда и период колебаний показателей экономической системы, т. е. снижается ее устойчивость, возрастает неустойчивость, возможность кризисов.

Задание № 2. Исследовать влияние срока службы изделий на динамику производства

Изменяя значения параметра задержки в блоке Срок службы, запустите модель и наблюдайте графики показателей. С увеличением задержки возрастает амплитуда и период колебаний показателей экономической системы, т. е. снижается ее устойчивость, возрастает неустойчивость, возможность кризисов. Это характерно для отраслей, производящих товары долгосрочного пользования или длительного хранения. Для товаров разового потребления, не подлежащих длительному хранению, при нулевых задержках производства колебания не возникают. Предложение всегда равно спросу. Система устойчива.

Задание № 3. Исследовать влияние начального дефицита на устойчивость производства

Под начальным дефицитом понимается разница между необходимым и реальным парком оборудования на момент начала моделирования.

Произвольно меняя величину начальных условий на интеграторе блока Поступление, изменяя величину начального реального парка оборудования. Запускает модель, наблюдает графики показателей. С увеличением дефицита возрастает амплитуда колебаний показателей экономической системы, т. е. снижается ее устойчивость, возрастает неустойчивость, возможность кризисов.

В аналитической теории систем автоматического регулирования утверждается, что в системах с отрицательной обратной связью и запаздываниями возможны колебания и неустойчивость, которая усиливается астатизмом, т. е. накоплениями.

Оформление отчета

Отчет должен содержать:

Определение проблемы.

Порядок выполнения работ.

Графики экспериментальных показателей.

Сравнение теоретических, действующих в экономике и экспериментальных данных.

Предложения по модификации, расширению модели и организации работ.