

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА НА ТЕМУ:

«Разработка эффективных методов
расчета энергосберегающих
режимов технологического
оборудования».

Цель работы – состоит в разработки методики анализа и расчета управляемого электротехнического комплекса (УЭТК) производства волокнистых материалов.

Объектом исследования – является управляемые электротехнические комплексы технологического оборудования линии производства волокнистого материала и методы оптимизации эффективности энергоресурс сберегающих режимов.

Предметом исследования – является аппарат сушки хлопка-сырца.

До настоящего времени недостаточно полно изучены динамические свойства сложных электромеханических систем технологического оборудования для производства волокнистых материалов и влияние на них рабочих органов, непосредственно управляемых регулируемым электроприводом. В должной мере не использованы современные методы и технологии для разработки и исследования сложных управляемых электротехнических комплексов. Не разработаны научно обоснованные критерии и методы оптимизации скоростных режимов сложных электротехнических комплексов. Не сформулированы в полной мере требования к многодвигательному электроприводу, не выявлена его оптимальная структура.

Учитывая, что многие из перечисленных вопросов недостаточно полно изучены или совсем не рассмотрены в научных трудах, их решение представляет теоретический и практический интерес. Можно считать разработку эффективных способов управления сложными динамическими объектами технологического оборудования перспективной задачей.

Применение современных методов и технологий для управления сложными динамическими объектами требует разработки методики, базирующейся на применении конкретных технологий, таких как искусственные нейронные сети, нечеткая логика, учитывающих особенности технологического оборудования.

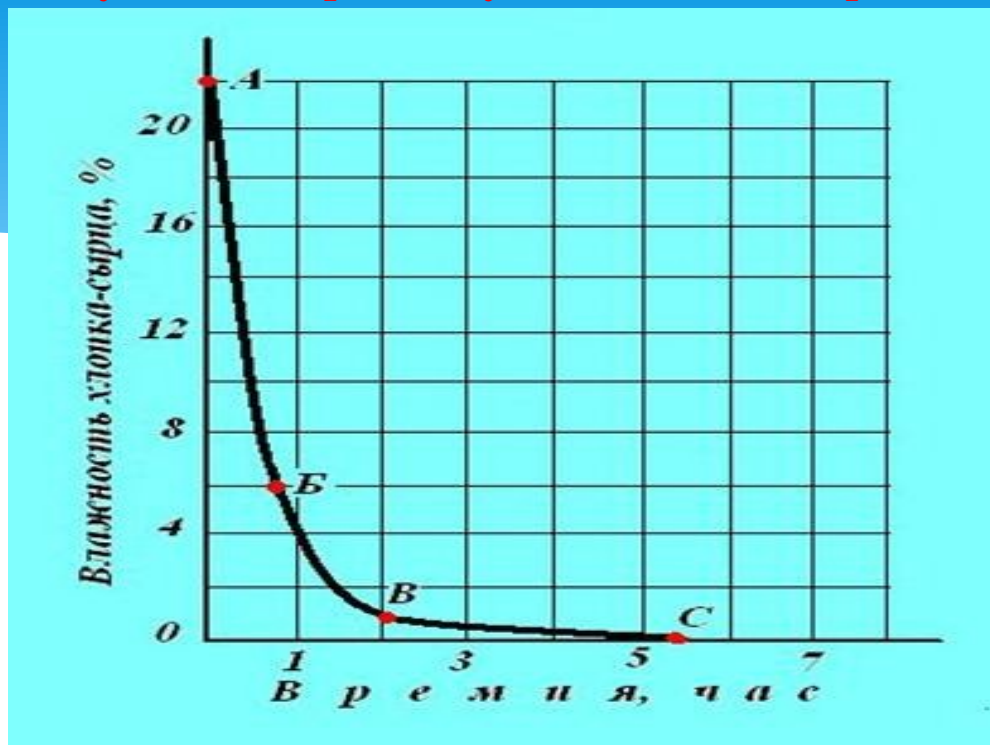
Сравнительный анализ эффективности 4-х видов сушки волокнистых материалов

Разработана функциональная и структурная схемы барабанной сушилки СБ-12. При рассмотрении функциональной схемы и основных технических характеристик конвективных сушилок, установлено, что увеличение скорости теплоносителя требует его значительного увеличения от 15-30%.

Используя экспериментальные данные Ивановского НИЭКМИ , на базе генератора ВЧГЗ-60/13, выяснили, что применение ВЧ нагрева позволяет повысить производительность процесса сушки от 3 до 17 раз (табл. 3).

С целью определения качественных показателей САУ была разработана структурная схема барабанной сушилки.

Рисунок 1 – Кривая сушки хлопка-сырца



На кривой сушки хлопка-сырца периоду постоянной температуры материала соответствует отрезок АБ (линейная зависимость), а периоду повышающейся температуры материала — отрезок БС (криволинейная зависимость). Период постоянной температуры материала у хлопка-сырца совмещается с периодом влажного состояния, и различная первоначальная влажность хлопка-сырца не влияет на характер отрезка АБ, так как темп влагоотдачи при сушке в этот период не зависит от первоначальной влажности и является постоянным во времени; зависимость же является прямолинейной.

При хранении хлопка-сырца с влажностью более 13-14% и температуре окружающей среды выше 12-14° его температура повышается до 60-70° и выше.

Технологическая влажность хлопка-сырца для первых сортов составляет 7-8%.

Кривые скорости сушки хлопка-сырца и его компонентов, показывающие, что скорость сушки волокна значительно выше скорости сушки семян. На скорость сушки оказывает скорость теплоносителя (рис.2).

1 - волокно;

2 - хлопок-сырец;

3 - семена

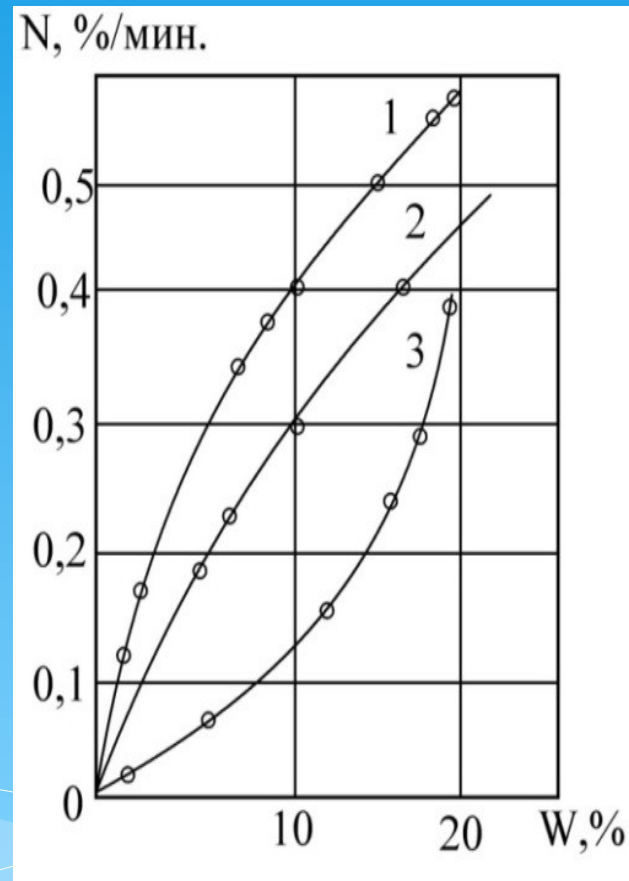


Рисунок 2 - Кривые скорости сушки хлопка-сырца

Рис.3 Упрощенная функциональная схема усовершенствованного способа сушки хлопка-сырца

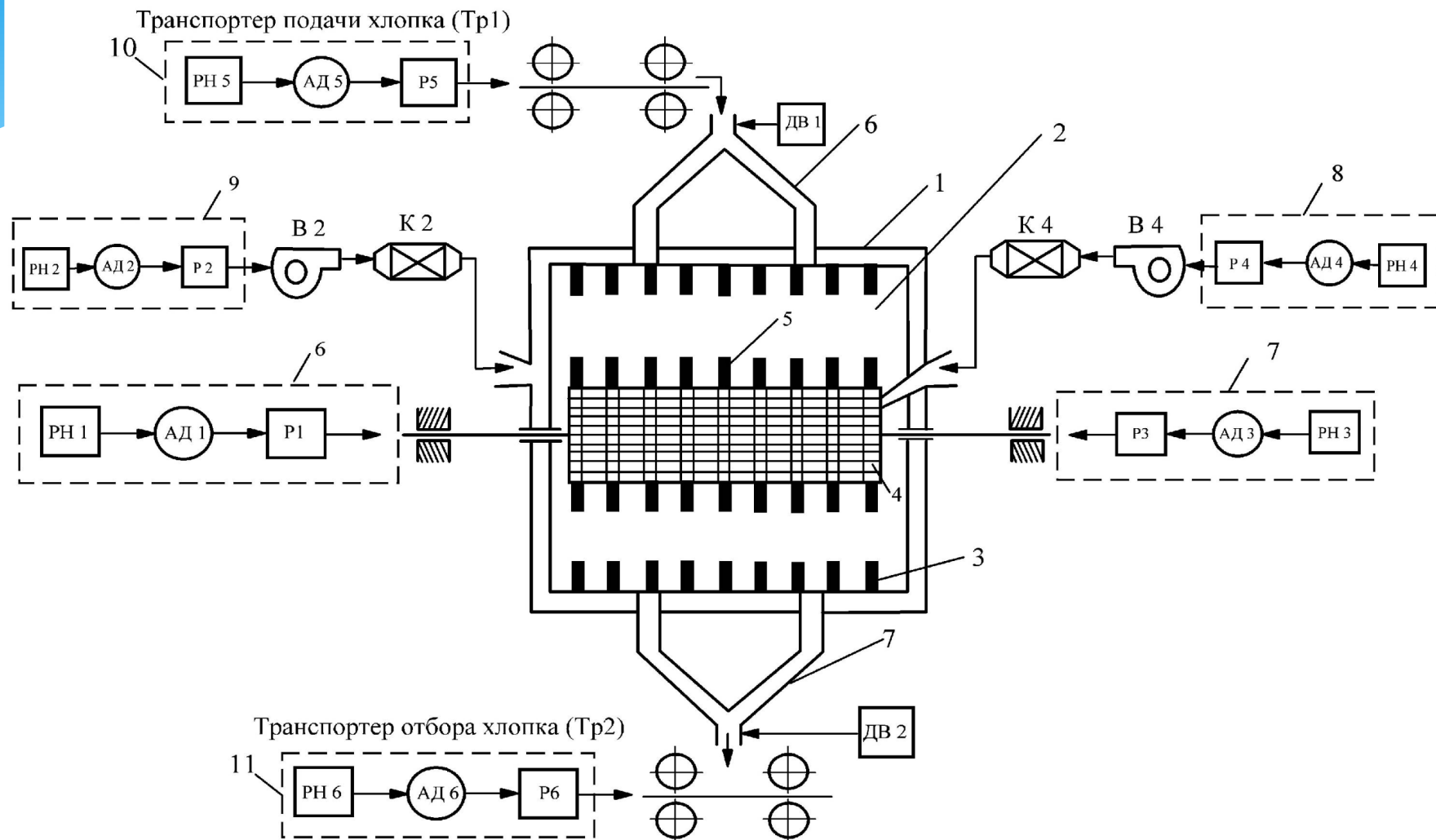


Рисунок 4 - Расчетная модернизированная структурная схема САУ процессом сушки хлопка сырца

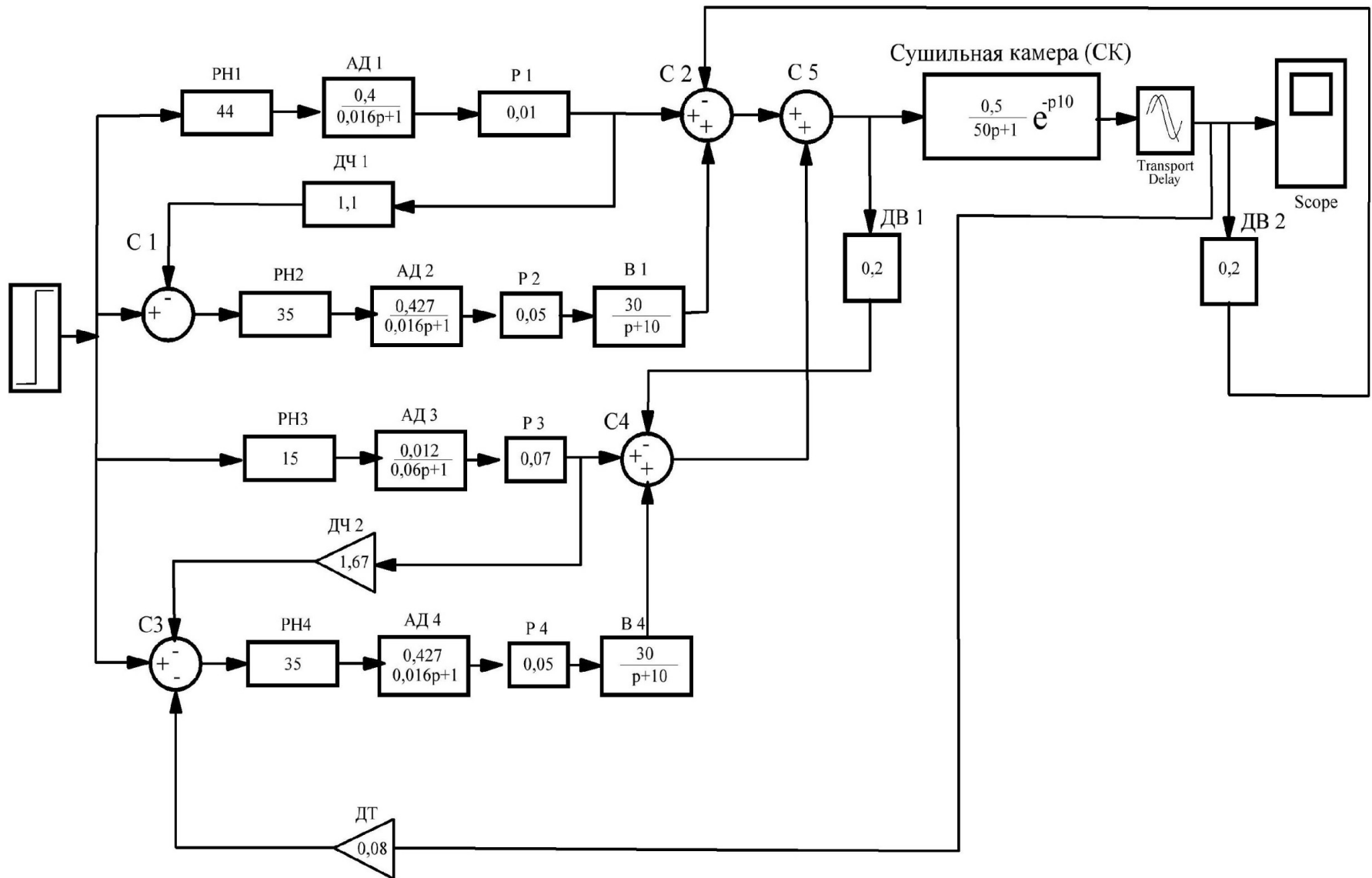


Рисунок 5 - Импульсная характеристика

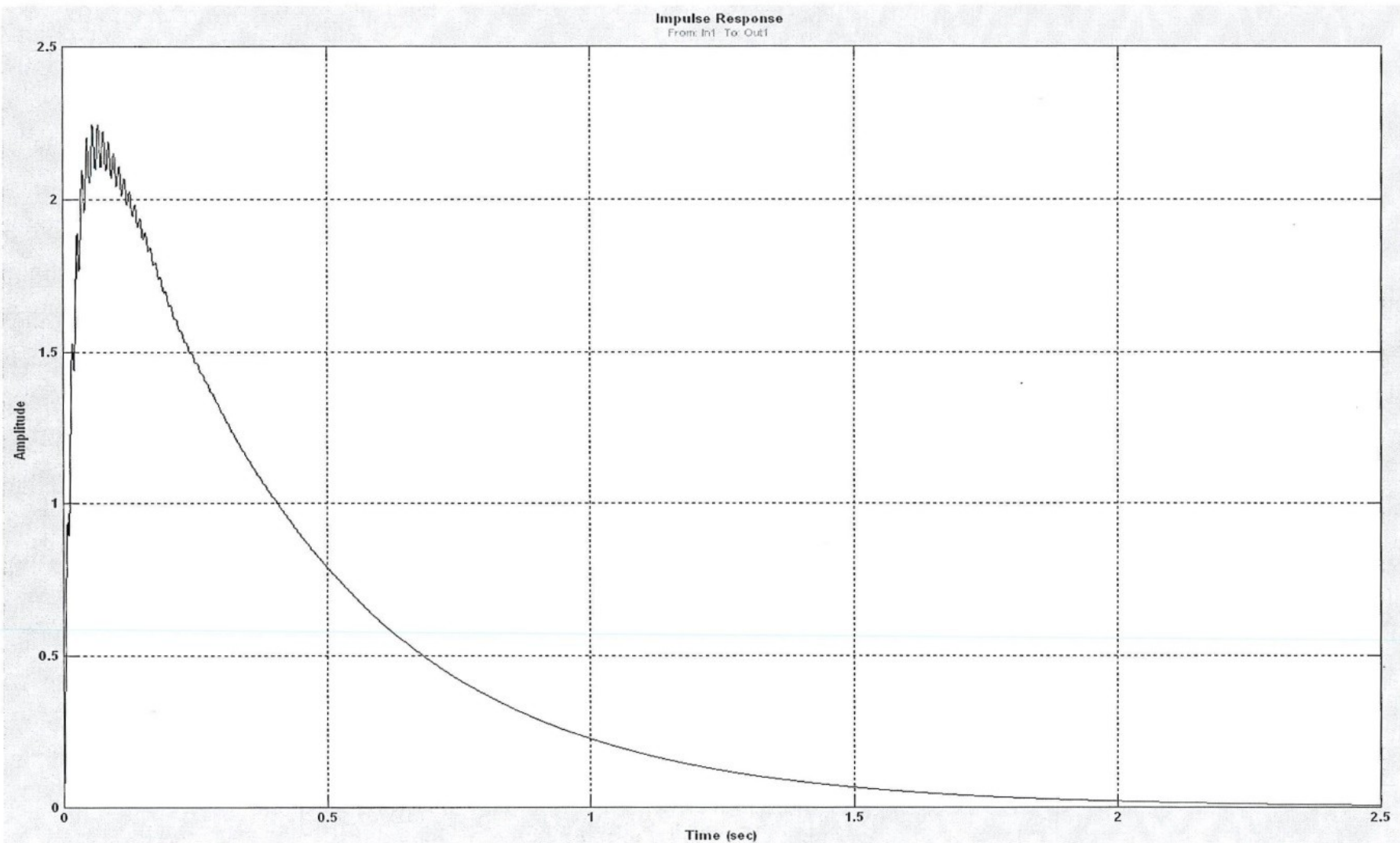


Рисунок 6 - Диаграмма Найквиста

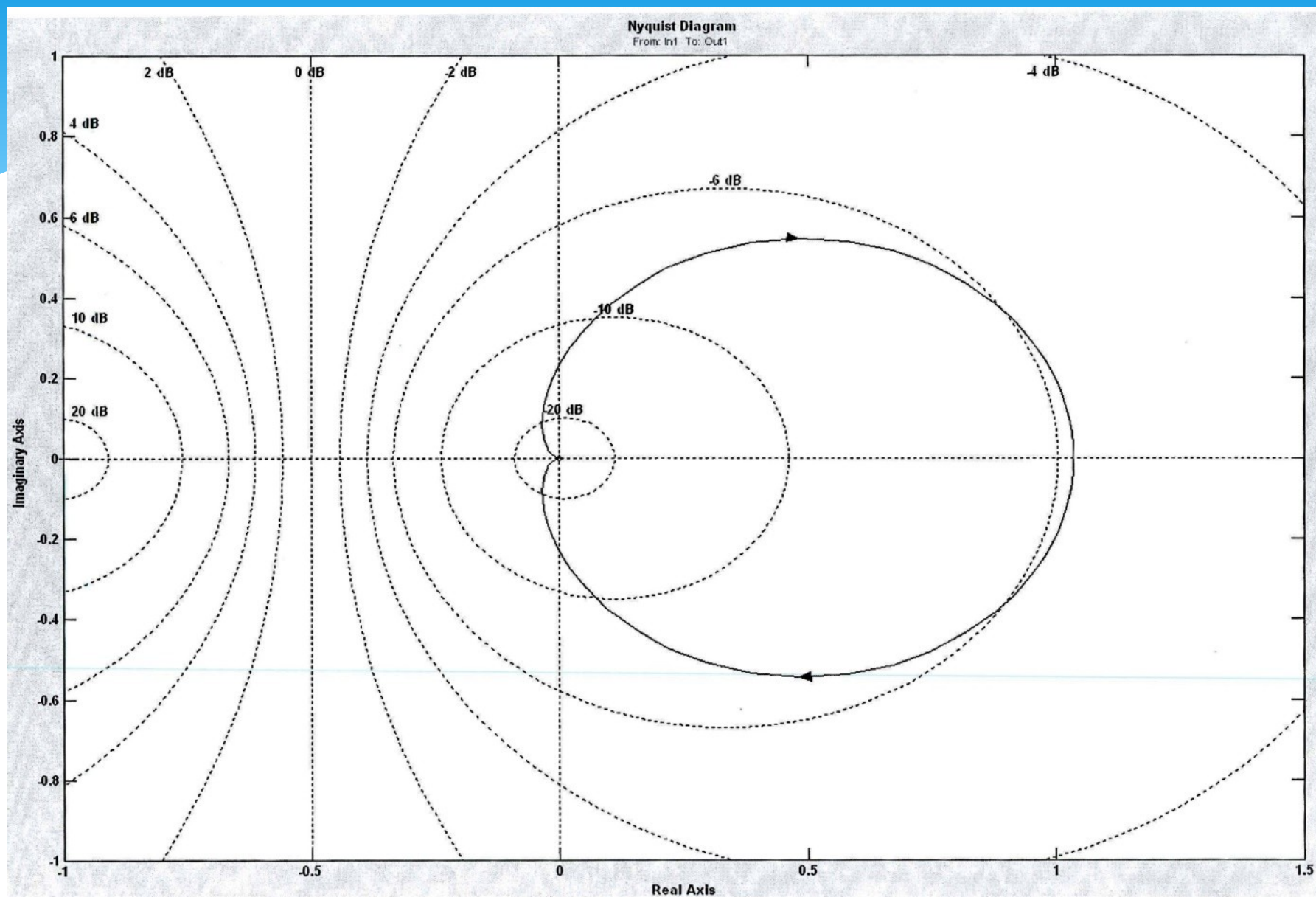
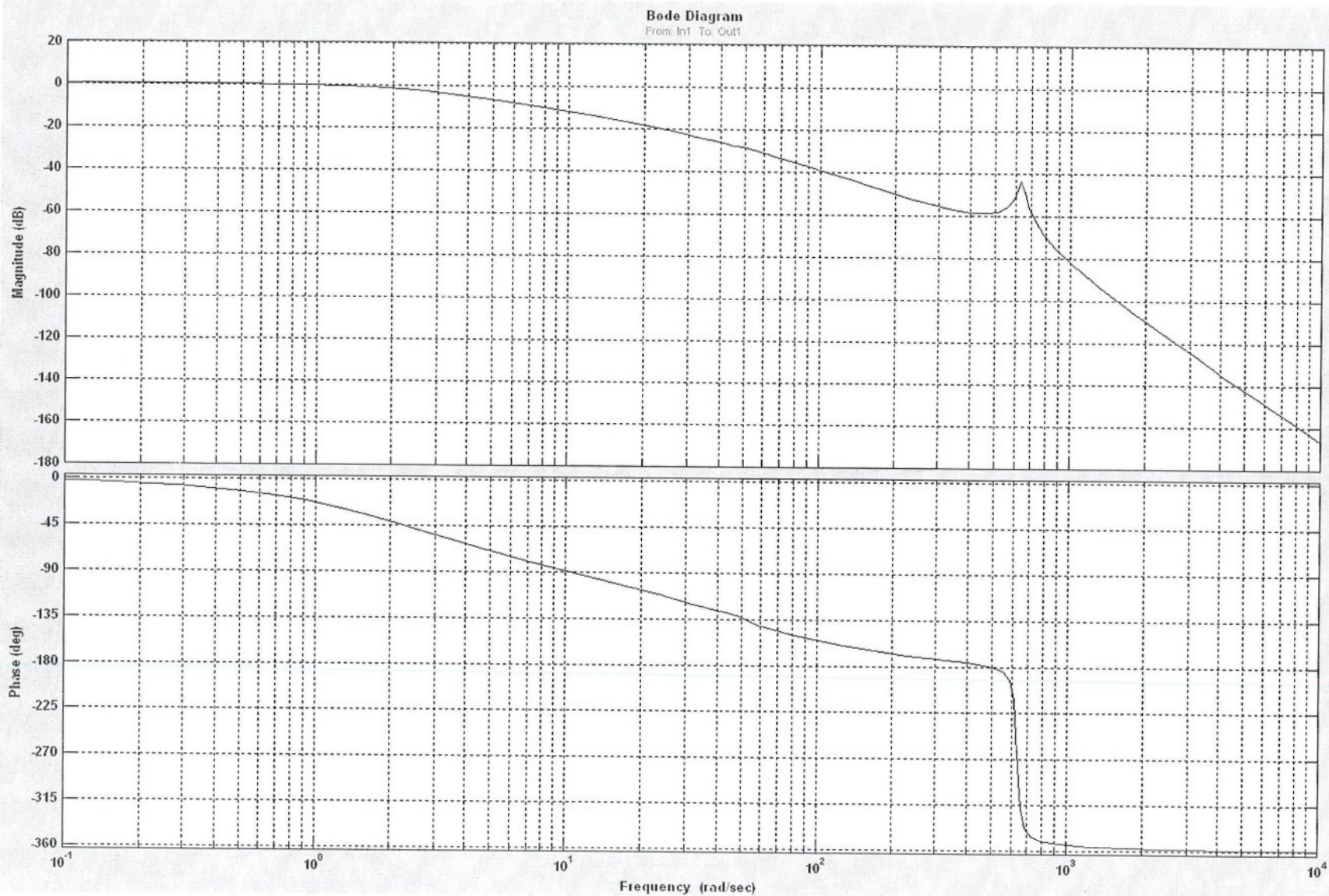


Рисунок 7 - Диаграмма Боде

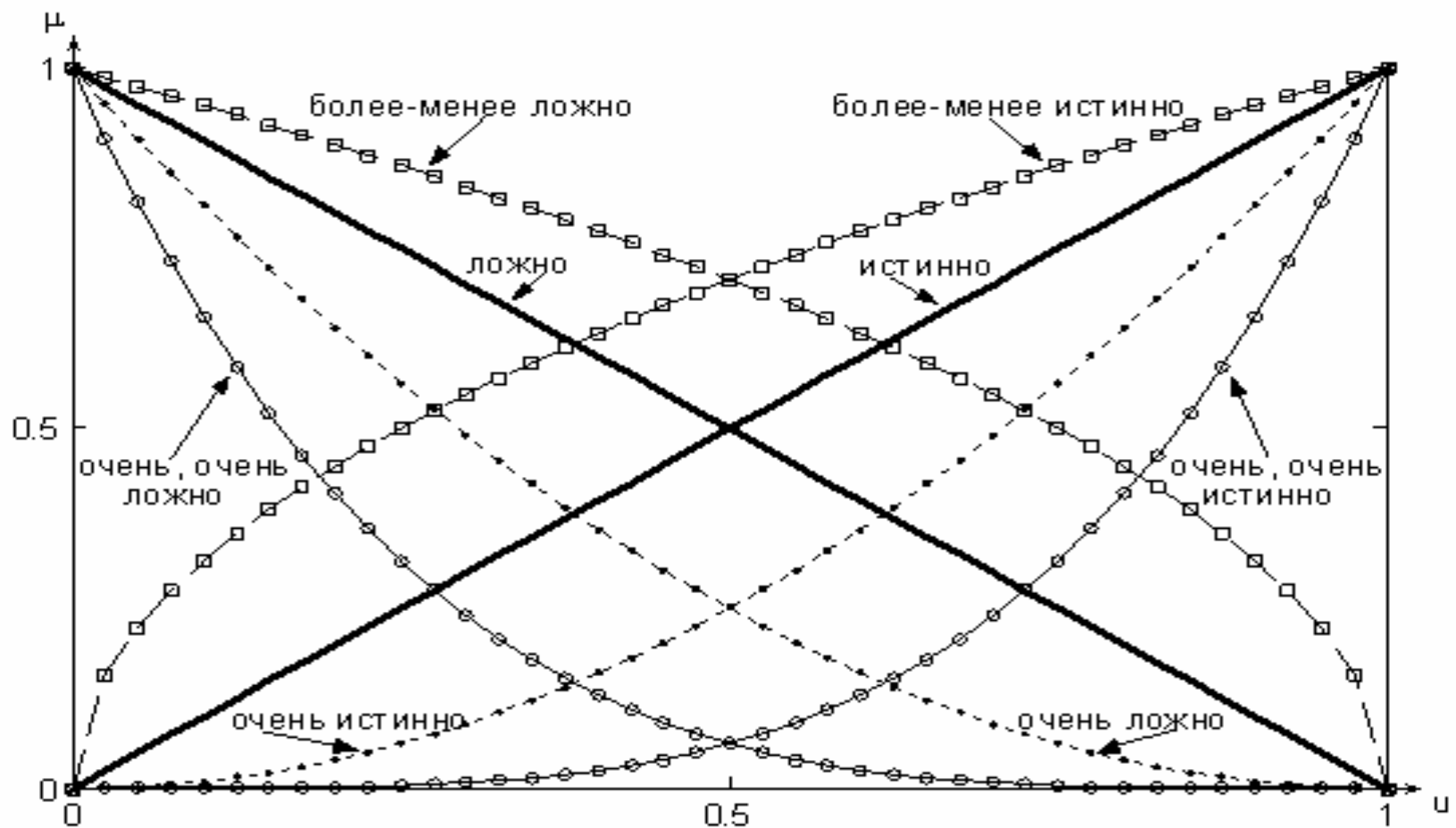


Исследования и практический опыт показывают, что наиболее перспективным направлением в области прогнозирования на сегодняшний день являются [35]:

- нечеткая логика, которая точно описывает динамические свойства энергетических объектов;
- искусственные нейронные сети (ИНС), позволяющие более точно моделировать и прогнозировать режим работы;
- генетические алгоритмы.

Один из видов интеллектуальных методов, предлагаемых к рассмотрению, это нечеткая логика. Она расширяет возможности классической логики, позволяя применять концепцию неопределенности в логических выводах. Аппарат нечеткой логики столь же строг и точен, как и классический, но вместе со значениями "ложь" и "истина" он позволяет оперировать значениями в промежутке между ними (рис.11).

Рисунок 8 - Пример работы аппарата нечеткой логики



Классический модуль нечеткого управления состоит из блока фаззификации, базы правил, блока вывода и блока дефаззификации (рис. 9).

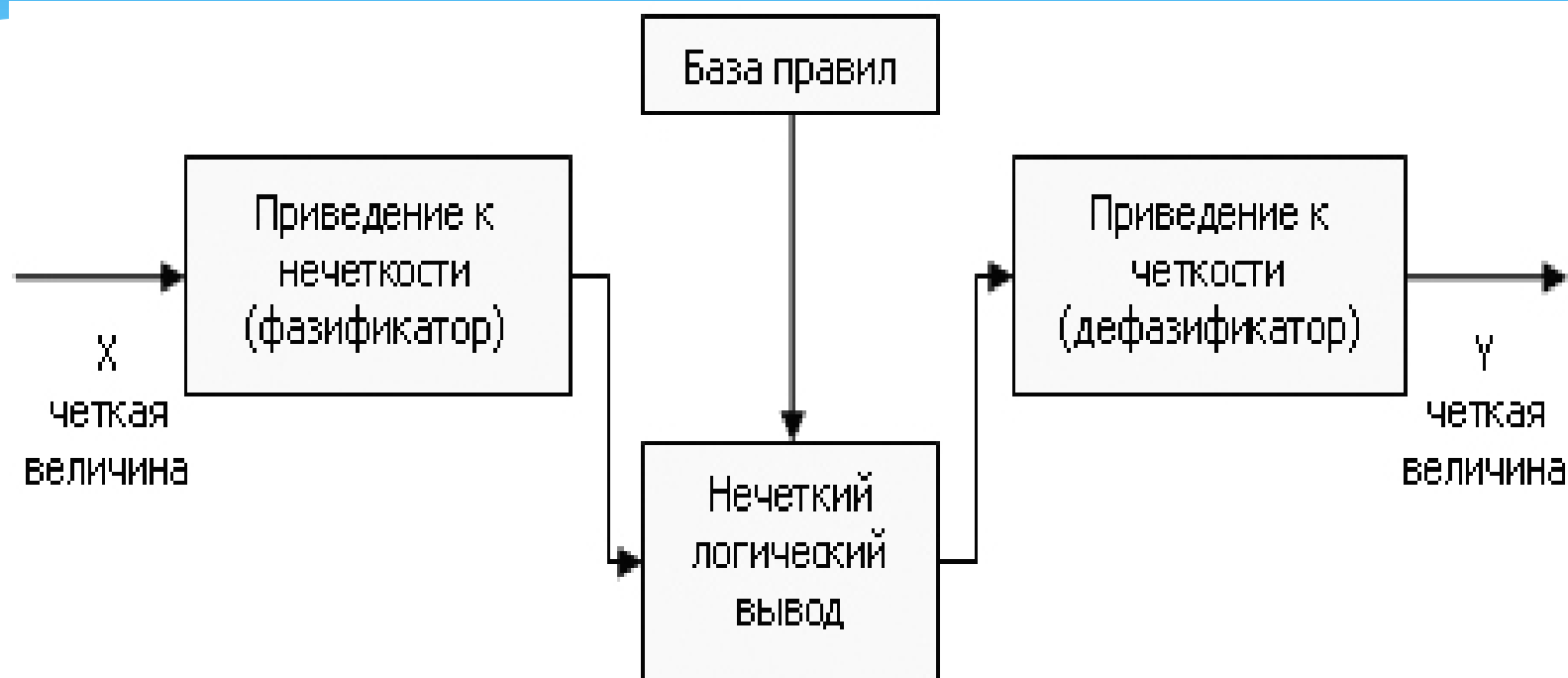


Рисунок 9- Классический модуль нечеткого управления

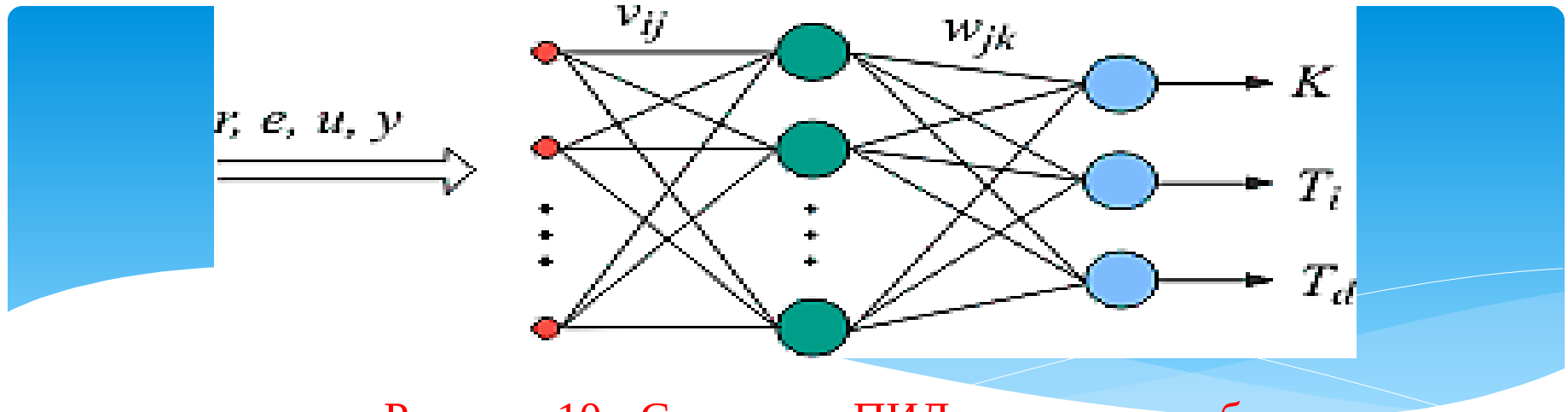


Рисунок 10 - Структура ПИД-регулятора с блоком автонастройки на основе нечеткой логики

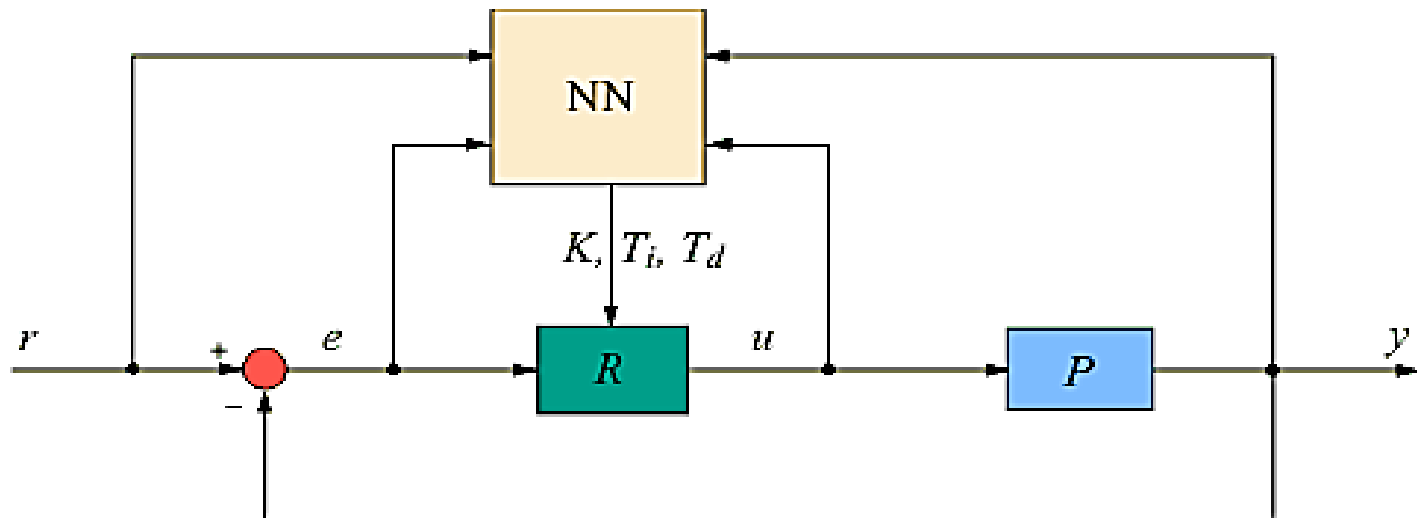


Рисунок 11 - Структура ПИД-регулятора с блоком автонастройки на основе нейронной сети NN

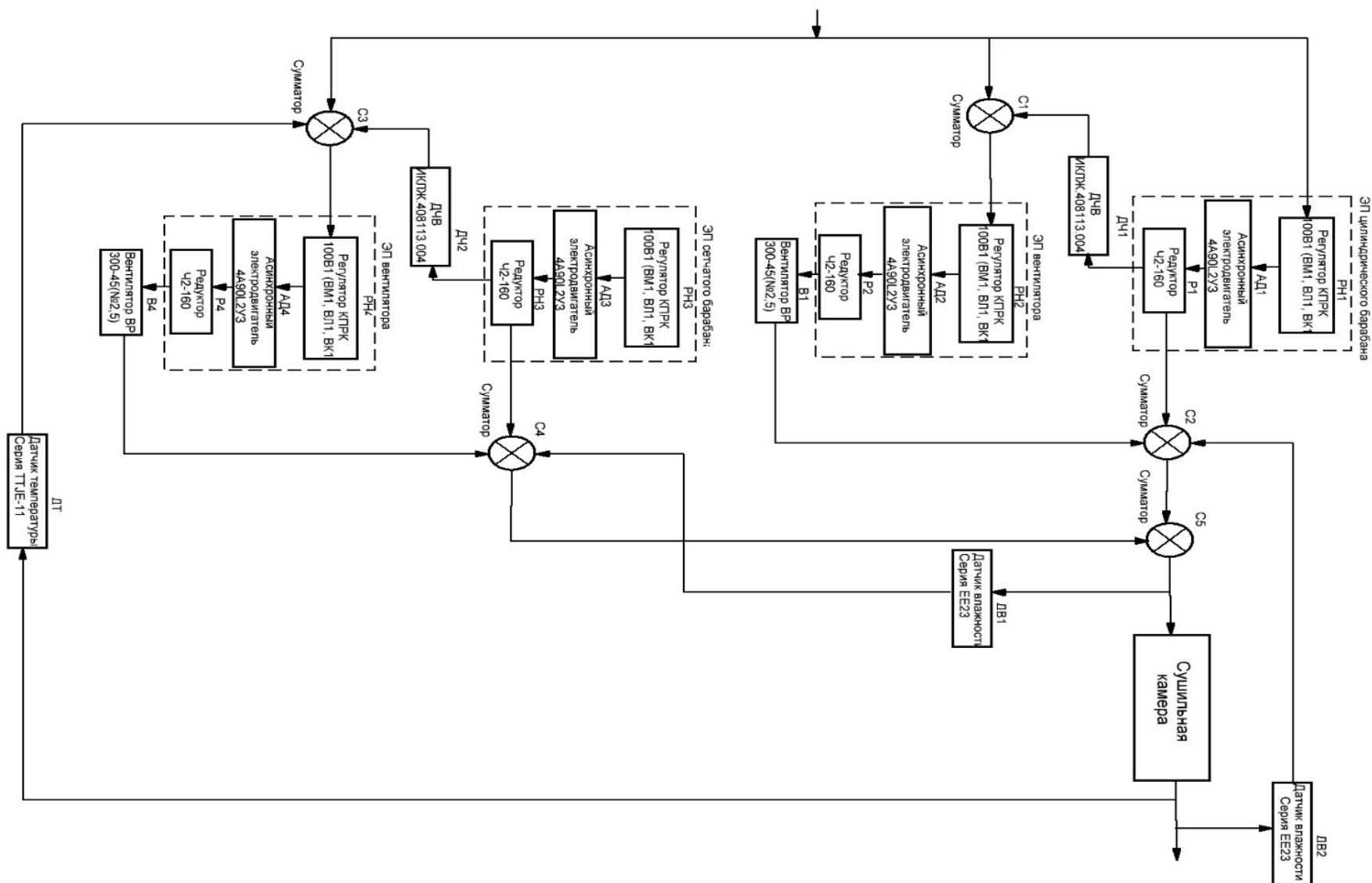


Рисунок 12 - Структурная схема проектирования управления процессом сушки хлопка-сырца