

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТКС13 НА БАЗЕ ПТК ТПТС ВВЭР-1000

Авезов Исмоил Ёшузок ўғли

Бухарский государственный университет,

преподаватель физики

Email: ismoil.avezov.yoshuzoqvich@gmail.com

Мусойева Гулрух Сирожиддин қизи

Email: musoevaguli1618@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Основной целью разработки модели является создание инструмента для анализа и оптимизации характеристик системы управления ТКС13. Модель должна быть достаточно точной, чтобы результаты ее расчетов можно было использовать для принятия практических решений.

***Ключевые слова:** система управления ТКС13, ПТК ТПТС ВВЭР-1000, модель, исследование, анализ, оптимизация.*

Модель системы управления ТКС13 построена на основе следующих блоков:

- ❖ Блок моделирования датчиков мощности реактора.
- ❖ Блок моделирования пропорционального компонента регулятора ТКС13.
- ❖ Блок моделирования интегрального компонента регулятора ТКС13.
- ❖ Блок моделирования регулирующих органов реактора.

При моделировании датчиков мощности реактора учитываются их динамические характеристики и погрешности. При моделировании

пропорционального и интегрального компонентов регулятора ТКС13 учитываются их передаточные функции. При моделировании регулирующих органов реактора учитываются их динамические характеристики и ограничения.

Исследование модели системы управления ТКС13 проведено с использованием методов аналитического анализа, численного моделирования и экспериментального исследования.

Результаты исследования показали, что разработанная модель соответствует реальным условиям эксплуатации атомных электростанций. Модель может быть использована для следующих целей:

- ❖ Анализ характеристик системы управления
- ❖ Оптимизация характеристик системы управления
- ❖ Разработка новых методов управления

Разработка модели объекта управления

Общие сведения при описании аналитических моделей ОУ.

Чтобы разработать математическую модель, необходимо установить условия баланса системы, анализировать развитие и взаимодействие физических явлений.

Система, это совокупность компонентов, упорядоченных определенным образом, которые действуют вместе для достижения конкретной цели. Еще больше систем могут характеризовать акушерское или реальное физическое явление природы [16].

Для того, чтобы установить соответствующую модель, которая представляет изучаемую систему. Априори можно узнать, динамическая или статическая система. Статические системы претерпевают постоянные изменения в зависимости от изменения входных переменных, а динамическая система изменяется, если она не находится в равновесии.

Это исследование модели для рассмотрения, чтобы представить физические явления и взаимодействия переменных в объекте управления, имеет динамические характеристики [5].

Установить исходную математическую модель, следует рассмотреть следующие аспекты.

предложить упрощенную модель;

рассмотреть влияние большего влияния на систему;

поддерживать баланс в соответствии с поставленными целями, между точностью и простотой системы.

Поэтому необходимо построить систему дифференциальных уравнений, которые отражают изменения системы в зависимости от времени. Таким образом, что последствия изменения каждой переменной в системе способствуют изменению системы в зависимости от степени помех. Такие уравнения могут быть представлены в виде линейной комбинации переменных, рассматриваемых в системе [16].

Уровень воды контролируется регулирующим клапаном ТК20S04. В связи с этим необходимо динамически и математически описать поведение теплоносителя в деаэраторе. Все достигается с помощью уравнения, описывающего систему, включая ее входы и выходы.

Соотношение между подводимым в емкость потоком $Q_{вх} = G_1 - G_2$ жидкости и отводимым из нее потоком $Q_{вых} = G_3$ и изменение массы жидкости в ней аналогично соотношению между этими потоками и запасом вещества.

Поток входит в объем через все грани и выходит через противоположные. Уравнение сохранения массы: изменение массы среды во времени равно небалансу между притоком ($Q_{вх}$) и стоком ($Q_{вых}$) среды (воды),

$$\frac{dm_B}{dt} = Q_{вх} - Q_{вых} \quad (1)$$

где m_e – масса среды в объеме (воды), кг, $Q_{вх}, Q_{вых}$ – массовый расход среды (воды) на входе и выходе, кг/с.

Изменение массы в изменение объёма ΔV проводится с помощью плотности:

$$\frac{dm_e}{dt} = \rho \frac{dV}{dt}$$

Объём вещества, заполняющий резервуар (компенсатор давления), можно определить по геометрическим размерам. В общем случае:

$$V = \int_0^H S dh$$

и при постоянном проходном сечении S :

$$V = S \cdot H$$

Для малых изменения уровня ΔH изменение наполнения составляет:

$$dm_b = \rho dV = \rho S dh \quad (2)$$

где ρ – плотность вещества (воды), кг/м³,

Учитывая (1), (2), имеем:

$$\frac{d}{dt} [Sh(t)] = \frac{1}{\rho} (Q_{\text{вх}}(t) - Q_{\text{вых}}(t))$$

По принципу суперпозиции $Q_{\text{вх}} \neq 0$ & $Q_{\text{вых}} \neq 0$:

$$\frac{dh(t)}{dt} = \frac{1}{\rho S} Q_{\text{вх}}(t) \quad \text{где измерение } Q_{\text{вх}}(t) : \text{кг/с}$$

$$\text{Или } \frac{dh(t)}{dt} = \frac{1}{S} Q_{\text{вх}}(t) \quad \text{где измерение } Q_{\text{вх}}(t) : \text{м}^3/\text{с}$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зверков, В. Автоматизированная система управления технологическими процессами АЭС. – Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2013. – 558с.
2. Зорин В.М. Атомные электростанции - учебное пособие. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2012. – 672с.
5. Авезов Исмоил Ёшузок ўғли. Основные физические процессы энерговыделения в реакторах.//theory and analytical aspects of recent research.

International scientific-online conference: Part 1, Issue 5: MAY 31st 2022//
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6598661>

7. Avezov I.Yo. Energiyaga ehtiyojni qoplashda aes dan foydalanish istiqbollari.//

__Ўзбекистонда илмий тадқиқотлар: даврий анжуманлар:”. Май 2022 16-қисм

8. Avezov Ismoil Yoshuzoq o‘g‘li. Respublikamizda aes dan foydalanish istiqbollari.//”Involta Ilmiy Jurnali. Vol. 1 No.6 (2022). Vebsayt: <https://involta.uz/>