**Министерство образования и науки Российской Федерации**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) Энерго-и ресурсосберегающие процессы вхимическойтехнологии, нефтехимииибиотехнологии

Отделение химической инженерии

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

**Вопрос: 24**

Иерархический принцип синтеза при математическом описании ХТС

По дисциплине: Системный анализ процессов химической технологии

Выполнил: Фам Т Б В.

Отчет принял: Чузлов В. А

\_\_\_\_03.04.2020г.

(Дата сдачи отчета)

Томск, 2020 г

**Иерархический принцип синтеза математического описания**

1. После разработки математических моделей аппаратов при разработке интеллектуальной системы возникает необходимость синтеза математического описания ХТС.

2. Основу данного синтеза составляет иерархический принцип, который заключается в том, что уравнения, описывающие элементарный процесс, конкретизируются на определенном уровне рассмотрения.

3. Приняты следующие уровни:

* **Микроскопический уровень**, на котором рассматриваются процессы переноса вещества и энергии. При этом на молекулярном уровне рассматриваются все возможные реакции веществ. Результатом анализа процесса на данном уровне является схема реакций, которые приводят к превращению сырья в продукт.
* **Уровень элементарного акта процесса.** Под элементарным актом процесса принято называть физико-химический процесс, который протекает в минимально допустимых пространствах и временных масштабах, при которых он еще сохраняет все основные черты процесса, который моделируется. На этом этапе формируются начальные и граничные условия для уравнения переноса массы и энергии.
* **Уровень аппарата в целом.** На этом этапе синтеза математического описания основное внимание уделяется структуре потоков материальных и энергетических в реальном аппарате определенной конструкции.
* **Уровень ХТС.** Основной задачей синтеза математического описания является отображение некоторой топологии системы, которая в конечном итоге задается коэффициентами связи между аппаратами с учетом рециркуляции.

🡺 Таким образом, сущность иерархического принципа синтеза математического описания заключается в том, что математическое описание каждого последующего структурного уровня должно включаться в качестве основной части в математическое описание последнего уровня

**Математическое моделирование** – это установление взаимосвязи кинетики, гидродинамики, физической химии, термодинамики. Иерархический принцип синтеза математического описания предусматривает разбиение процесса на уровни с установлением причинно-следственной связи между уровнями и синтез общей математической модели. Такой подход является более сложным, чем статистический, основанный на эмпирических зависимостях, однако применение такого подхода позволяет создавать модели, обладающие прогнозирующей способностью. Физико-химические модели обладают интеллектом, что позволяет переносить процесс в другие условия (сырье, катализатор, технологический режим).