

Применение интегрированного проектирования при разработке химико-технологического процесса

*Аникеев Сергей Васильевич, студент, Уральский государственный
экономический университет
(Россия, Екатеринбург)*

Химико-технологический процесс - это последовательность химических и физико-химических процессов целенаправленной переработки исходных веществ. В зависимости от основного назначения, в совокупном химико-технологическом процессе выделяют следующие виды отдельных процессов[1]:

- механические и гидромеханические процессы;
- теплообменные процессы;
- массообменные процессы;
- химические процессы;
- энергетические;
- информационно управляющие.

Каждый химико-технологический процесс является уникальной и сложной технологической системой, так как для его реализации используют решения, которые позволяют соответствовать современным требованиям:

1. технологические показатели;
2. качественные показатели выпускаемой продукции;
3. экономические показатели.

Одновременно данные требования являются целью проектирования химико-технологического процесса.

При проектировании химико-технологического процесса основным этапом является разработка технологической схемы производства, без применения специализированных компьютерных программ при изменении параметров режима ведения химического процесса приводит к значительным трудозатратам из-за проработки нового варианта.

Для обеспечения качества проектирования химико-технологического процесса, а также уменьшения времени на его проектирование необходимо применять в процессе проектирования, специализированные

компьютерные интегрированные системы как CALS-технологий (англ. Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий) [2].

Информационные технологии совместно с технологиями проектирования химико-технологического процесса при наличии единого информационного пространства позволяет существенно повысить производительность труда, сократит объёмы время работ по проектированию химико-технологического процесса.

В процессе интегрированного проектирования химико-технологического процесса необходимо учитывать все современные требования в соответствии с установленными нормами и стандартными к химическим объектам (ЕСКД).

Язык предоставления данных должен быть стандартизирован. Для этого необходимо руководствоваться государственными стандартами, которые устанавливают единую взаимосвязь правил и положений при проектировании химико-технологического процесса что позволит проводить проектирование на высоком уровне и обеспечить единоеобразие процесса.

Целью данной работы является рассмотрения метода интегрированного проектирования химико-технологического процесса на всём жизненном цикле.

Данная технология позволяет интенсифицировать процесс создания технической документации. Совокупность процесса проектирования представлена на рисунке 1.

Все данные для информационной поддержки собираются и упорядочиваются в единой базе данных с открытым доступом к ним участников проекта. Интегрированное проектирование химико-технологического процесса можно разделить на следующие этапы:

1. сбор,

, расчёт и анализ физико-химических свойств исходного сырья и материала;

2. расчёт термодинамических и кинетических характеристики химической реакции;

3. разработка технологической схемы.

4. расчёт технологических параметров процесса.

5. определение гидродинамических, теплообменных и массообменных характеристик.

6. технико-экономическое обоснование.

7. подбор основного и вспомогательного оборудования.

На первых этапах результатом сбора, анализа и расчётов данных будет следующая информация: число компонентов и фаз, тип системы, в которой протекает химический процесс. Термодинамические свойства исходных веществ, участвующих в процессе. Тип химической реакции экзо- или эндотермическая.

Изменение агрегатного состояния в ходе химического процесса, обратимость химического процесса, молекулярность, порядок химической реакции, зависимость проведения химического процесса от температуры, давления и концентрации веществ, энергию активации химической реакции.

Анализируя подобные действующие химико-технологические процессы производится выбор рациональных параметров процесса, прорабатываются различные технологические решения.

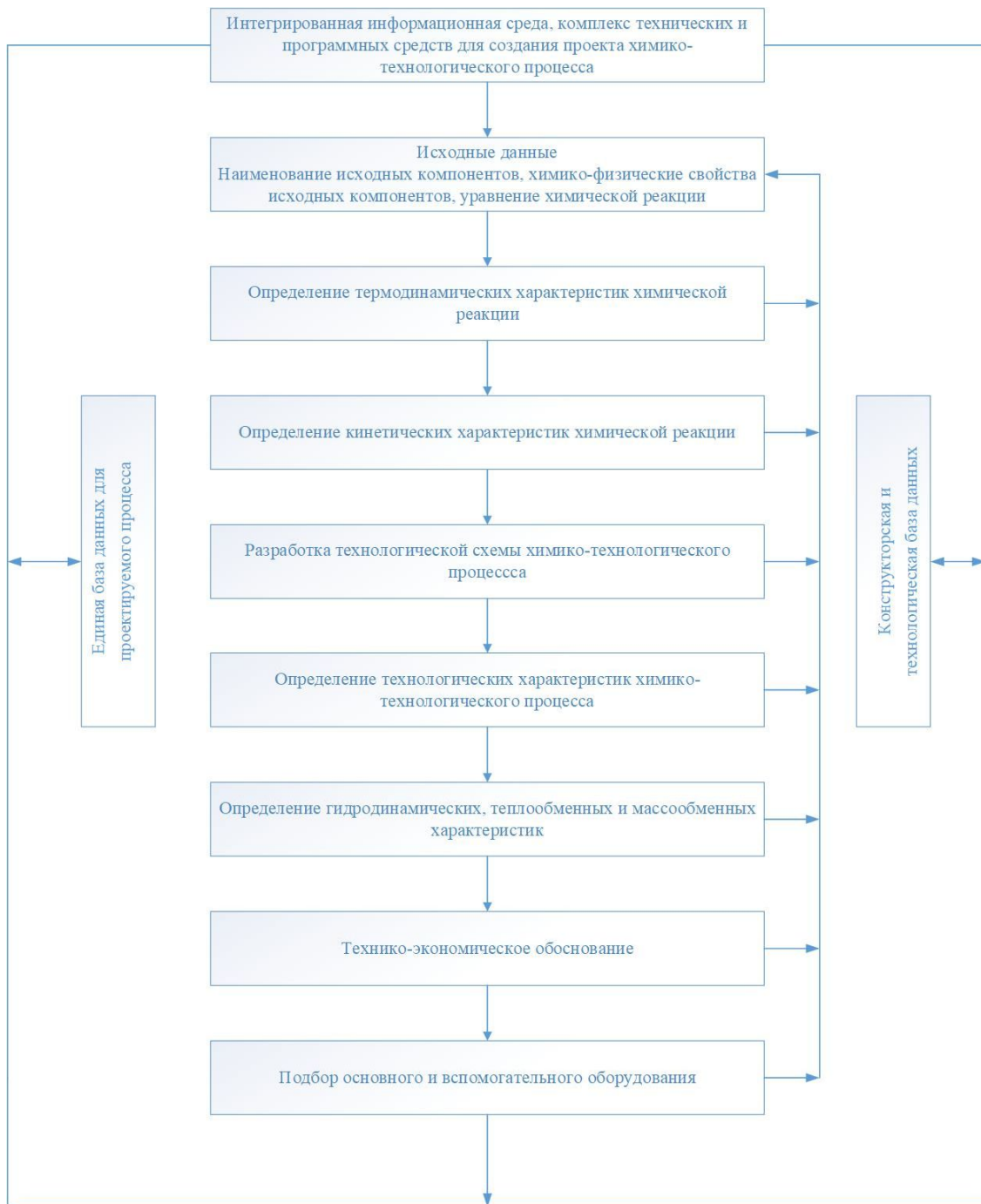


Рисунок 1 Схема интегрированного проектирования

Следующим этапом в соответствии с полученными данными является разработка технологической схемы. Технологическая схема с указаниями взаимосвязи между аппаратами, последовательность осуществления операций, информация о составе материальных потоков.

По стадиям технологического процесса рассчитывается материальный баланс на единицу продукта, одновременно составляется и рассчитывается уравнение энергетического баланса.

Необходимо указать что материальные и тепловые балансы будут уточняться в процессе разработки проекта.

После разработки технологической схемы происходит экономическое обоснования выбранной технологии производства.

При выборе основного и вспомогательного оборудования необходимо руководствоваться классификационными признаками[3]:

- 1) способом организации процесса;
- 2) фазовым составом смеси;
- 3) гидродинамическими условиями проведения процесса в реакторе;
- 4) теплообменными условиями процесса в реакторе;
- 5) временными изменениями процесса;
- 6) конструктивными особенностями реактора;
- 7) агрегатным состоянием фазы.

Интегрированная информационная система обеспечивает поддержку принятия управленческих решений при разработке химико-технологического процесса. При её помощи происходит сбор, передача и хранение данных; содержательная обработка данных в процессе решения функциональных задач управления проектами; представление информации в форме, удобной для принятия решений; доведение принятых решений до исполнителей. В качестве основных потребителей информации выступают все лица участники проекта.

Список литературы:

1. Бесков, В.С. Общая химическая технология / В. С. Бесков. – М. :ИКЦАкадемкнига, 2005. – 452с.:ил.
2. Организация новых производств : учебное пособие / И. А. Садчиков, В. А. Балукова, К. А. Карпов, Н. В. Лаптев, Ю. И. Михайлов; Под ред. д-ра экон. наук, проф. И. А. Садчикова. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2016. – 159 с.
3. Основы проектирования химических производств: учебник / С. И. Дворецкий, Д. С. Дворецкий, Г. С. Кормильцин, А. А. Пахомов. – Москва: Издательский дом «Спектр», 2014. – 356 с. – 400 экз. – ISBN 978-5-4442-0069-8.
4. Сатаров, Р.З. Интегрированный подход к проектированию разработки обустройства нефтяных месторождений / Р.З. Сатаров, М.Н. ХАнипов, А.Б.Владимиров // Нефтяная провинция. – 2017. - № 1(9). – С. 50-59.
5. Новикова, А.Н. Три точки зрения на понятие «Интегрированное проектирование» / А.Н. Новикова // Технические науки – от теории к практике. – 2014. - №36. – С.121-126.
6. Проектирование процессов химической технологии методами решения основной задачи управления / Э.Р. Галеев и [др.]//Вестник казанского технологического университета. Том15. -2012. – №. 11. – С. 257-260.
7. Основы технологического проектирования производств органического синтеза / под ред. Д.А. Гуревича – М. : Химия, 1970. – 368 с