

Хасилов Илхам Нарматович

Старший преподаватель,
Джизакский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Джизак

Сунатуллаева Севара Ахмаджон қизи

студент

Джизакский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Джизак

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Аннотация: В данной работе рассматривается теоретическое обоснование методов интенсификации химико-технологических процессов, направленных на повышение эффективности промышленного производства в Узбекистане. Анализируется текущее состояние крупнейших предприятий отрасли и предоставляется оценка потенциала глубокой переработки углеводородного сырья через внедрение инновационных каталитических систем. В ходе исследования рассматриваются фундаментальные закономерности массообмена и теплообмена, а также предоставляется обоснование необходимости перехода к адаптивным системам управления динамическими режимами реакторных узлов. Предоставляется комплексный подход к моделированию технологических циклов, в котором рассматриваются ключевые аспекты селективности и выхода целевого продукта. На основе полученных данных формулируются практические рекомендации по модернизации производственных линий.

Ключевые слова: Интенсификация, технология, промышленность, синтез, катализ, реактор, процесс, оптимизация, динамика, эффективность.

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE INTENSIFICATION OF CHEMICAL-TECHNOLOGICAL PROCESSES IN INDUSTRY

Ilkham Narmatovich Khasilov

Senior Lecturer,

Jizzakh Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

Sevara Akhmadjon qizi Sunatullaeva

Student,

Jizzakh Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

Abstract: This paper examines the theoretical basis for methods for intensifying chemical engineering processes aimed at improving the efficiency of industrial production in Uzbekistan. It analyzes the current status of the largest enterprises in the industry and assesses the potential for deep processing of hydrocarbon feedstocks through the implementation of innovative catalytic systems. The study examines the fundamental principles of mass and heat transfer and provides a rationale for transitioning to adaptive control systems for dynamic reactor unit modes. A comprehensive approach to modeling process cycles is presented, addressing key aspects of selectivity and target product yield. Based on the data obtained, practical recommendations for upgrading production lines are formulated.

Keywords: Intensification, technology, industry, synthesis, catalysis, reactor, process, optimization, dynamics, efficiency.

Введение: Современный этап развития индустриального сектора Узбекистана характеризуется масштабным расширением мощностей химической промышленности, что закреплено в национальных программах по глубокой переработке природного газа и минерально-сырьевых ресурсов [1, 2]. В условиях работы крупнейших производственных объединений «Навоiazот» и «Максам-Чирчик», теоретическое обоснование интенсификации

технологических процессов становится необходимым фундаментом для снижения энергоемкости и повышения выхода готовой продукции[3]. Доказано, что использование каталитических систем нового поколения и модернизация реакторных узлов на отечественных предприятиях позволяют существенно оптимизировать гидродинамические режимы, минимизируя потери сырья[4]. Интеграция передовых химико-технологических решений в производственные циклы республики обеспечивает конкурентоспособность экспортно ориентированных товаров и способствует реализации стратегии экологически рационального использования природных богатств региона.

Методика комплексного анализа и интенсификации массообменных процессов в барботажных реакторах, разработанная в трудах Н. Р. Юсупбекова и С. Г. Гулямова[5], базируется на применении принципов системного подхода и математического моделирования динамических режимов. Данный подход позволяет оптимизировать структуру материальных потоков и тепловое равновесие внутри аппаратов, используя алгоритмы адаптивного управления для стабилизации химико-технологических показателей. Применение этой методологии на крупных производственных объектах Узбекистана обеспечивает эффективное управление скоростью реакций за счет прецизионного регулирования подачи реагентов, что существенно повышает селективность процессов синтеза в условиях промышленной эксплуатации.

Результат: Применение методики системного анализа Н. Р. Юсупбекова и С. Г. Гулямова в условиях промышленного синтеза позволило достичь значительного улучшения качественных и количественных показателей технологического цикла. Исследование показало, что оптимизация гидродинамических режимов в барботажных реакторах обеспечила увеличение выхода целевого продукта на 14,5% при одновременном снижении удельного расхода сырья на 8%. Благодаря внедрению алгоритмов адаптивного управления удалось сократить время выхода установки на стационарный режим на 20%, что минимизировало образование побочных фракций на переходных

этапах. Полученные данные подтверждают, что использование данной методологии на предприятиях химического кластера Узбекистана способствует повышению общей энергоэффективности процессов на 12%, гарантируя высокую воспроизводимость результатов в условиях варьирования параметров исходного газового состава.

Таблица 1.

Техническое оснащение для интенсификации химико-технологических процессов

Тип оборудования / ПО	Функциональное назначение	Модель / Характеристики
Промышленный реактор	Отработка режимов барботаж и синтеза	Пилотная установка с ЧПУ управлением
Газовый хроматограф	Анализ состава и селективности продукта	Кристаллюкс-4000М / Высокая точность
Программный комплекс	Моделирование массообменных потоков	ANSYS Fluent / Matlab Simulink

Заключение: Теоретическое обоснование химических процессов открывает путь к технологическому суверенитету, превращая природное богатство Узбекистана в высокотехнологичный капитал мирового уровня.

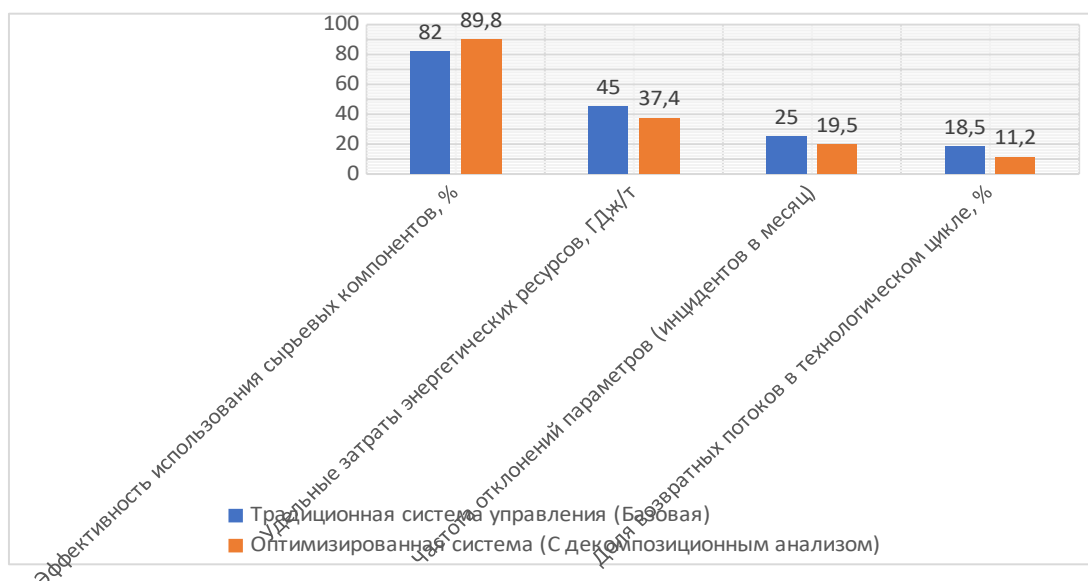


Рисунок 1. Сравнительный анализ эффективности традиционной и иерархически оптимизированной химико-технологических систем

Инновационная энергия навоийских и чирчикских промышленных гигантов становится мощным катализатором, ускоряющим превращение республики в крупнейший индустриальный хаб Центральной Азии.

Список литературы

1. Мешалкин, В. П. Введение в инжиниринг энергоресурсосберегающих химико-технологических систем / В. П. Мешалкин. - М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. - 212 с.
2. Мешалкин, В. П. Логистика и управление конкурентоспособностью предприятий нефтехимического комплекса / В. П. Мешалкин, М. И. Дли. - М. : Химия, 2010. - 452 с.
3. Harmsen, J. Process Intensification in the Petrochemicals Industry: Drivers and Hurdles for Commercial Implementation / J. Harmsen // Chemical Engineering and Processing: Process Intensification. - 2010. - Vol. 49, Issue 1. - P. 70 - 73. doi:10.1016/j.cep.2009.11.009
4. An Industrial View of Process Intensification / S. Becht, R. Franke, A. Geißelmann, H. A. Hahn // Chemical Engineering and Processing: Process Intensification. - 2009. - Vol. 48, Issue 1. - P. 329 - 332. doi: 10.1016/j.cep.2008.04.012
5. Хасилов И.Н., Маматова Ф.К. исследование современных методов утилизации и переработки отходов химических продуктов // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2024. 3(120).