



Международный журнал информационных технологий и  
энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 681.5

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ И РЕФИНИНГА НЕФТИ

**Сафин М.А.,<sup>1</sup>Сафиуллина А.Ф.**

*ФГБОУ ВО "КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ",  
Казань Россия (420066, Республика Татарстан, город Казань, Красносельская ул, д. 51), e-mail: <sup>1</sup>alsukizikay@gmail.com*

**В данной статье рассматриваются современные аспекты автоматизации процессов переработки и рефининга нефти. Выявляется её роль и преимущества, а также анализируются основные вызовы и перспективы развития в этой области.**

Ключевые слова: Рефининг, переработка нефти, автоматизация, нефтегазовая отрасль, устойчивое развитие.

## AUTOMATION OF OIL REFINING AND REFINING PROCESSES

**Safin M.A.,<sup>1</sup>Safiullina A.F.**

*KAZAN STATE POWER ENGINEERING UNIVERSITY, Kazan, Russia (420066, Republik of  
Tatarstan, Kazan city, Krasnoselskaya street, 51), e-mail: <sup>1</sup>alsukizikay@gmail.com*

**This article discusses modern aspects of automation of oil refining and refining processes. Its role and advantages are revealed, as well as the main challenges and prospects for development in this area are analyzed.**

Keywords: Refining, oil refining, automation, oil and gas industry, sustainable development.

В современном мире нефтегазовая промышленность играет важнейшую роль, обеспечивая энергетическую безопасность и поддерживая функционирование глобальной экономики. В этом контексте переработка и рефининг нефти выступают как критические этапы, преобразующие сырой нефтепродукт в ценные и разнообразные энергетические и химические компоненты. От топлива для транспорта до пластмасс и химических веществ, продукты рефининга играют важную роль в повседневной жизни.

С целью повышения эффективности, улучшения качества продукции и сокращения негативного воздействия на окружающую среду нефтегазовая промышленность стремится к постоянному совершенствованию своих процессов. И в этом контексте, автоматизация выходит на первый план. Автоматизация процессов переработки и рефининга нефти стала ключевой стратегией, обеспечивающей эффективность, точность и безопасность в производственных операциях.

Основной целью автоматизации в данных процессах является достижение оптимальной производительности, минимизация рисков и обеспечение стабильности операций. Автоматизация позволяет не только улучшить качество продукции и снизить операционные издержки, но и сократить воздействие человеческого фактора на производство, что особенно

актуально в условиях сложных и потенциально опасных рабочих сред. В данной статье мы подробно рассмотрим современные аспекты автоматизации процессов переработки и рефининга нефти, выявим её роль и преимущества, а также рассмотрим основные вызовы и перспективы развития в этой области.

Процессы переработки и рефининга нефти представляют собой сложную и многоэтапную последовательность операций, направленных на превращение сырой нефти в ценные продукты с высокой добавленной стоимостью. Обзор ключевых этапов переработки и рефининга [1, 2] отражает многообразие технологий и методов, используемых в промышленности для получения широкого спектра продуктов – от топлива до химических компонентов.

Процесс начинается с дистилляции, где нефтепродукты разделяются на фракции с различными температурными диапазонами. Следующим этапом является крекинг, включая каталитический крекинг, который обеспечивает разделение более тяжёлых углеводородов на более лёгкие. После этого идут этапы гидроочистки, гидрокрекинга, алькирования и другие, каждый из которых направлен на улучшение качества продуктов и повышение их соответствия требованиям рынка [3].

Сложности и вызовы, связанные с каждым этапом, нередко обусловлены разнообразными химическими и физическими свойствами сырой нефти. Эти вызовы могут включать в себя необходимость обеспечения оптимальных температур и давлений для реакций, управление катализаторами, предотвращение образования отложений и коррозии, а также соблюдение строгих нормативов по окружающей среде.

Современная нефтегазовая промышленность активно внедряет автоматизацию на различных этапах процессов переработки и рефининга [4]. На этапе дистилляции и фракционирования используются автоматические системы контроля и регулирования, обеспечивающие оптимальные параметры процессов. Для крекинга применяются автоматические каталитические реакторы [5], способные поддерживать стабильные условия и обеспечивать более высокую эффективность.

Примером автоматизированных устройств может служить система мониторинга и контроля параметров гидроочистки, обеспечивающая точность регулирования реакционных условий [6]. На этапах алькирования и изомеризации также широко используются автоматизированные системы для точного дозирования катализаторов и реагентов [7].

Автоматизация процессов переработки и рефининга предоставляет значительные преимущества. Повышение эффективности и точности регулирования позволяет достигать более высокой производительности и качества продукции. Анализ данных и использование алгоритмов искусственного интеллекта способствуют более точной оптимизации процессов и снижению ошибок [8].

Улучшение контроля над производством и оперативное реагирование на изменения параметров обеспечивают минимизацию рисков, связанных с возможными аварийными ситуациями. Безопасность персонала и окружающей среды также усиливается благодаря уменьшению человеческого вмешательства в опасные операции.

Тем не менее, внедрение автоматизации также сопряжено с определенными вызовами. Возможные технические сбои и проблемы с кибербезопасностью могут привести к остановке

производства и потенциальным угрозам данным [9]. Кроме того, автоматизация может вызвать потерю рабочих мест и снижение спроса на квалифицированных специалистов.

Важно подчеркнуть, что баланс между автоматизацией и человеческим участием необходим для обеспечения гибкости, адаптивности и надежности производства. Человеческий опыт и интуиция остаются важными факторами при принятии решений в сложных ситуациях [10].

Современные тенденции в нефтегазовой промышленности указывают на непрерывное развитие и инновации в области автоматизации процессов переработки и рефининга нефти. Проекция технологических трендов подразумевает дальнейшее усиление интеграции автоматизации на всех этапах производства [11].

В будущем, автоматизация может оказать значительное влияние на производственные процессы и результаты. Переход к полностью автономным системам контроля, оптимизации и управления может повысить эффективность, устранить операторские ошибки и минимизировать риски, связанные с человеческим фактором [12]. Применение аналитики больших данных и искусственного интеллекта позволит точнее предсказывать и управлять процессами, учитывая переменные внешние факторы.

Автоматизация становится ключевым фактором для переработки и рефининга нефти в будущем. Важно понимать, что эти изменения не только повысят эффективность и экономическую состоятельность, но и приведут к снижению негативного влияния на окружающую среду [13]. Перспективы автоматизации огромны, и она может стать одним из ключевых инструментов в достижении целей устойчивого развития отрасли.

Заключительные мысли о необходимости продолжения исследований и инвестиций в данной сфере подчеркивают важность не только внедрения, но и постоянного совершенствования автоматизированных систем и технологий. Осознание значимости баланса между технологическими инновациями и человеческим мастерством позволит обеспечить устойчивое развитие нефтегазовой промышленности в будущем

## Список литературы

1. Петров, А. Б. Промышленная рефинерия: технология и автоматизация. Лань, 2018.
2. Parkash, S. Refining Processes Handbook. Gulf Professional Publishing, 2003.
3. Семенов, А. Л. Основы нефтегазовой индустрии: технология и оборудование. Горячая линия - Телеком, 2012.
4. Иванов, И. И. Автоматизация и управление в нефтегазовой промышленности. Нефть и газ, 2015.
5. Trivedi, B. L. Automation of Refinery Processes. Wiley, 2013.
6. Bonvin, J. M. Process Automation Handbook: A Guide to Theory and Practice. Springer, 2010.
7. Francis, R. A. Automation in Petroleum Refining and Petrochemical Industries. CRC Press, 1995.
8. Lamb, F. Industrial Automation: Hands-On. McGraw-Hill Education, 2013.
9. Macaulay, T., Singer, B. L. Cybersecurity for Industrial Control Systems: SCADA, DCS, PLC, HMI, and SIS. Auerbach Publications, 2011.
10. Kaplan, J. Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence. Yale University Press, 2015.

11. Гупта, М. "Будущие тенденции в автоматизации процессов переработки нефти." В: Будущее автоматизации в нефтегазовой промышленности. Издательство CRC Press, 2018.
12. Сараванан, К. "Искусственный интеллект в рефининге." В: Инновации в автоматизации процессов переработки и рефининга нефти. Издательство CRC Press, 2020.
13. Тузинский, А., Абдулсада, Х. "Устойчивая переработка и рефининг." В: Современные подходы к автоматизации и оптимизации нефтегазовой промышленности. Издательство CRC Press, 2021.

## References

1. Petrov, A. B. Industrial refineries: technology and automation. Lan, 2018.
  2. Parkash, S. Handbook of processing processes. Gulf Professional Publishing, 2003.
  3. Semenov, A. L. Fundamentals of the oil and gas industry: technology and equipment. Hotline - Telecom, 2012.
  4. Ivanov, I. I. Automation and control in the oil and gas industry. Oil and Gas, 2015.
  5. Trivedi B. L. Automation of oil refining processes. Wiley, 2013.
  6. Bonvin, J. M. Handbook of Process Automation: A Guide to Theory and Practice. Springer, 2010.
  7. Francis, R. A. Automation in the oil refining and petrochemical industry. CRC Press, 1995.
  8. Lamb, F. Industrial Automation: Practical Experience. McGraw-Hill Education, 2013.
  9. Macaulay T., Singer B. L. Cybersecurity of industrial control systems: SCADA, DCS, PLC, HMI and SIS. Auerbach Publications, 2011.
  10. Kaplan, J. People Don't Need to Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial
  11. Gupta, M. "Future Trends in Automation of Oil Refining Processes." Q: The Future of Automation in the Oil and Gas Industry. CRC Press, 2018.
  12. Saravanan, K. "Artificial Intelligence in Refining." Q: Innovations in the automation of oil refining and refining processes. CRC Press, 2020.
  13. Tuzinsky, A., Abdulsada, H. "Sustainable processing and refining." In: Modern approaches to automation and optimization of the oil and gas industry. CRC Press, 2021.
-