

**АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

На правах рукописи

УДК 665.637.6: 665.662.2

РАХМОНОВ ОРТИК КАМИЛОВИЧ

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТАКТНОЙ ОЧИСТКИ
ПАРАФИНОВ НА ГЛИНИСТЫХ АДСОРБЕНТАХ
С НАЛОЖЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА**

Специальность: 02.00.13- «Нефтехимия»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Ташкент - 2011

Работа выполнена в Ферганского политехнического института

Научный

руководитель:

доктор технических наук, профессор

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович

Официальные

оппоненты:

доктор химических наук, профессор

Нарметова Гульнара Розыкуловна,

кандидат технических наук, доцент

Абдукаримов Рустамбек Собиржонович

Ведущая организация:

Ташкентский Государственный технический университет

Защита состоится “___” _____ 2011 г. в ___ часов на заседании специализированного совета Д 015.13.01 при Институте Общей и неорганической химии АН Республики Узбекистан. Адрес: 100170, Ташкент, ул. М. Улугбека, 77 а., тел. (99871) 2625660 факс: (99871) 2627990, e-mail: ionxanruz@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке АН Республики Узбекистан. Адрес: 100170, г.Ташкент, ул. Муминова, 13.

Автореферат разослан “___” _____ 2011 г.

Ученый секретарь

Специализированного Совета

кандидат химических наук

Ибрагимова М.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность работы. Углубление реформ в экономике Узбекистана с реализацией программы локализации продукции диктует необходимость совершенствования технологий переработки местного сырья, внедрения высокоинтенсивных процессов и аппаратов для их осуществления. В этом аспекте Президентом Республики Узбекистан И.А. Каримовым ставится задача по ускорению реализации принятых отраслевых программ модернизации, технического и технологического перевооружения производства, перехода на международные стандарты качества, что позволит обеспечить устойчивые позиции страны на внешнем и внутреннем рынках.

Сегодня нефтеперерабатывающая промышленность Республики выпускает множество нефтепродуктов из местного сырья путём смешивания высокопарафинистых нефтей с газоконденсатами при различных их соотношениях. Это обуславливает большой остаток смолистых веществ, серы и других в составе получаемых парафинов. Непрерывный рост в их потреблении в бумажной, электронной, медицинской и других промышленных странах требует повышения качества выпускаемых твердых парафинов и расширения их ассортимента.

В этой связи использование нетрадиционных способов интенсификации, в частности, ультразвукового воздействия на процесс очистки парафинов порошкообразными адсорбентами является актуальной задачей.

Степень изученности проблемы. Анализ и обзор отечественных и зарубежных литературных источников и патентной информации свидетельствует о том, что научно-исследовательские работы по интенсификации процессов очистки и фильтрации парафинов далеки от завершения. Известны работы Переверзева А.Н., Кельцева Н.В., Михайлова И.А., Салимова З.С. и др. по очистке парафинов с использованием различных адсорбентов. Вопросы ультразвуковой интенсификации вышеназванных процессов остаются малоизученными, что отрицательно сказывается на материало- и энергосбережении нефтеперерабатывающих производств. Безусловно, восполнение данного пробела позволит значительно повысить технико-экономические показатели производства парафинов и расширения их ассортимента.

Связь диссертационной работы с тематическими планами НИР

Данная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ аспирантов, докторантов и соискателей Ферганского политехнического института 2005-2010 г.г.

Цель исследования. Целью диссертационной работы является интенсификация процесса контактной очистки парафинов на порошкообразных адсорбентах с наложением ультразвука.

Задачи исследования:

- определение физико-химических показателей парафин-сырца, поступающих на адсорбционную очистку Ферганского НПЗ и обоснование

перспективности использования ультразвуковой обработки для её интенсификации;

- исследование и подбор оптимальных условий ультразвуковой обработки парафина при его очистке порошкообразными глинистыми адсорбентами;
- анализ качественных и количественных показателей парафина, очищенных порошкообразными глинистыми адсорбентами с наложением ультразвука;
- изучение механизма ультразвукового воздействия на расплавленный парафин при его очистке композициями глинистых адсорбентов;
- исследование очистки сернистого парафина композициями глинистых адсорбентов с наложением ультразвука;
- разработка интенсивной технологии очистки твердого парафина с использованием ультразвука;
- опытно-производственное испытание предлагаемого способа интенсификации процесса очистки парафинов на порошкообразных глинистых адсорбентах с наложением ультразвука и расчет ожидаемого экономического эффекта от внедрения его в производство.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются парафин-сырец и очищенные порошкообразными глинистыми адсорбентами парафины с наложением ультразвука и без него (контроль). Предметом исследования является способ интенсификации процесса очистки парафинов на порошкообразных глинистых адсорбентах с наложением ультразвука.

Методы исследования. Современные методы физико-химического исследования состава и свойств парафинов, планирования экстремального эксперимента и оптимизации технологических процессов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- способ интенсификации процесса очистки парафинов на порошкообразных глинистых адсорбентах с наложением ультразвука;
- результаты исследования влияния ультразвука на качественные и количественные показатели очищенных парафинов на порошкообразных глинистых адсорбентах;
- результаты лабораторных и опытно-производственных испытаний предлагаемого способа интенсификации процесса очистки парафинов.

Научная новизна: установление оптимальных диапазонов ультразвукового воздействия на контактную очистку парафинов с использованием глинистых адсорбентов и их разделения от последних, которые интенсифицируют рассматриваемые процессы в 1,5-2,0 раза (в зависимости от качества очищаемого парафин-сырца); - механизма ультразвукового воздействия на расплавленный парафин при его очистке композициями глинистых адсорбентов и выявление влияния ультразвукового воздействия на количественные и качественные показатели очищенных парафинов различного назначения.

Научная и практическая значимость результатов исследования:

- научно - практически обосновано применение ультразвукового воздействия для интенсификации процесса контактной очистки парафинов на глинистых адсорбентах;

-разработан способ интенсификации процесса очистки парафинов от порошкообразных адсорбентов путем наложения ультразвукового воздействия;
-научно-теоретические результаты исследований могут быть использованы в учебных процессах ТашГТУ, ТашХТИ, ФерПИ и других Вузах страны.

Реализация результатов. На основе теоретических и экспериментальных исследований разработаны нормативно-технические документы (НТД) на внедрение предлагаемого способа интенсификации процесса очистки парафинов с использованием ультразвука, применительно к условиям Ферганского нефтеперерабатывающего завода.

Опытно-производственные испытания предлагаемого способа интенсификации на Ферганском НПЗ дали положительные результаты и ожидаемый экономический эффект от его внедрения на данном предприятии составит 56,0 млн. сум в год (акт испытаний приводится в приложении к диссертации).

Апробация работы. Результаты работы доложены и обсуждены на: Республика илмий - амалий конференцияси материаллари тўплами ФарПИ «Экологик тоза кишлок хўжалик махсулотларини олиш муаммолари». (Фарғона. 2007); V- Республика илмий-амалий анжуманининг материаллари, ФарПИ, «Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар». (Фарғона. 2009); Республика илмий–техникавий конференция, ТошКТИ, «Махаллий ҳом ашёлар ва махсулотларни қайта ишлашнинг технологиялари», (Тошкент. 2009); Республиканской научно-технической конференции, БухОТИ «Актуальные проблемы переработки нефти и газа Узбекистана», (Бухоро. 2009); II-Республика илмий ва илмий техника анжумани материаллари, ФарПИ, «Ишлаб чиқаришни модернизация қилиш техник ва технологик қайта жихозлаш, иновациялар, иқтисодий самарали усуллар ва ноанъанавий ечимлар» (Фарғона. 2010); II Международной конференции «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро - и наноструктурах» (Фергана. 2011); «Махаллий ва иккиламчи хом ашёлар асосида янги композицион материаллар» Халқаро илмий – техникавий конференцияси материаллари.(Тошкент. 2011); Международной конференции химической промышленности и науки «Ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии в химической и нефтехимической промышленности» (Москва. 2011)

Опубликованность результатов. По материалам диссертации имеется 14 научных публикаций, в т.ч. 4 журнальных статьи и 10 тезисов докладов.

Структура и объем диссертации. Диссертация включает введение, литературный обзор, методы экспериментальных исследований, их результаты, анализ и обсуждение полученных данных, заключение, список использованной литературы и приложение, где представлены документы, подтверждающие степень внедрения результатов работы в производство. Компьютерный текст диссертации изложен на 101 страницах, содержит 7 рисунков и 15 таблиц.

Пользуясь случаем автор выражает искреннюю благодарность к.х.н., доценту Мирсалимовой С.Р. за помощь в проведении экспериментов и научные консультации, оказанные при выполнении и оформлении настоящей диссертации.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность задачи и степень изученности проблемы, сформулированы цели и задачи диссертационной работы, изложены основные положения, выносимые на защиту, указаны научная новизна и практическая ценность полученных результатов.

В первой главе диссертационной работы рассмотрено современное состояние технологии очистки парафинов и способов их интенсификации, применение ультразвука в интенсификации химико - технологических процессов, а также сформулированы задачи исследования.

Во второй главе представлены материалы и методы постановки эксперимента, анализа парафинов до и после адсорбционной очистки. Представлены описание лабораторной установки для адсорбционной очистки парафина с использованием ультразвука, методов анализа сырых и очищенных парафинов, а также статической обработки экспериментальных данных.

В третьей главе приведены данные по исследованию влияния ультразвука на процесс адсорбционной очистки парафина, выбору рабочего диапазона частоты колебаний ультразвука для очистки парафинов глинистыми адсорбентами, изучению влияния ультразвука на очистку парафинов глинистыми адсорбентами, механизму ультразвукового воздействия на расплавленный парафин при его очистке композициями адсорбентов, контактной очистке парафина местными адсорбентами в сочетании с ультразвуковым воздействием.

В четвёртой главе изложены способы интенсификации процесса очистки парафинов на порошкообразных адсорбентах с наложением ультразвука, интенсивная технология очистки парафина композицией глинистых адсорбентов с использованием ультразвука, расчет технико-экономической эффективности интенсификации процесса очистки парафинов на порошкообразных глинистых адсорбентах с наложением ультразвука.

Исследование влияния ультразвука на процесс адсорбционной очистки парафина

Известно, что в зависимости от минералогического и химического состава глинистые адсорбенты имеют различные размеры и объемы пор, заполнение которых требует выбора рациональных частот колебаний ультразвука.

Сегодня в нефтеперерабатывающей промышленности, в основном, используются следующие виды глинистых адсорбентов: - опоковидные глинистые адсорбенты месторождения Навоийской области: Кермине, бентонитовые глинистые адсорбенты Навбахорского месторождения и палыгорскитовые глинистые адсорбенты этого же месторождения.

В табл.1 представлен химический состав вышеуказанных адсорбентов.

Таблица 1

Химический состав глинистых адсорбентов, используемых при очистке парафинов

Химические компоненты	Содержание, % на абс.сух.вещество		
	Опоковидная глина месторождения Кармине	Щелочный бентонит Навбахорского месторождения	Карбонатный палыгорскит Навбахорского месторождения
SiO ₂	50,8	57,91	46,79
Al ₂ O ₃	9,35	13,69	8,63
FeO	0,5	-	3,41
Fe ₂ O	3,55	5,1	-
CaO	13,56	0,48	10,08
TiO ₂	0,3	0,35	-
MgO	3,48	1,84	2,74
Na ₂ O	3,06	1,53	-
K ₂ O	1,25	1,75	1,6
P ₂ O ₃	-	0,43	1,99
So ₃	3,9	0,75	-
п.п.п.	10,10	16,17	24,33
Сумма	99,85	99,98	99,75

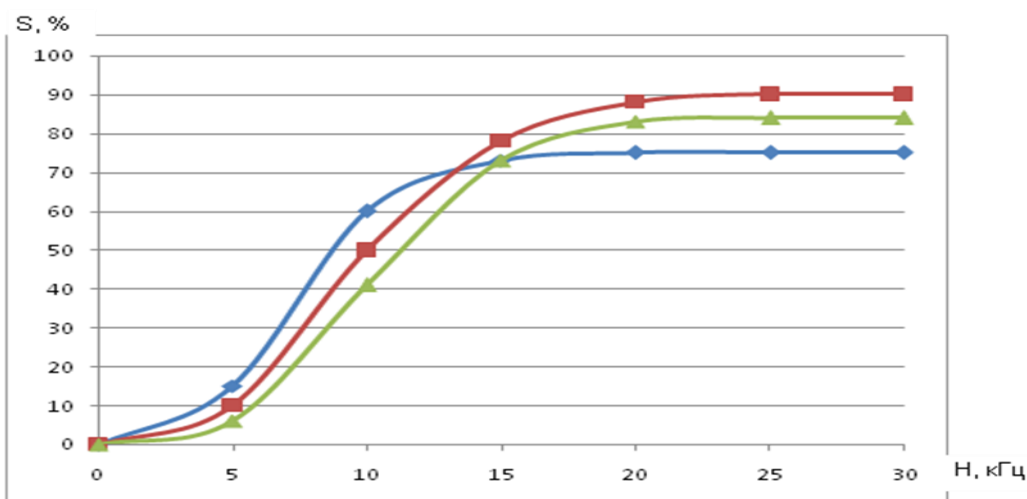
Из таблицы видно, что с изменением вида адсорбента, т.е. его минералогического состава, существенно изменяется и его химическое содержание. Так, например, бентонитовый адсорбент содержит CaO - 0,48%, а палыгорскитовый - 10,08% или опоковидная глина Кермине - 13,56%. Все эти отличия безусловно отражается и на размерах и объемах их пор.

Учитывая это, нами исследованы пористость и в частности, объемы переходных пор подобранных глинистых адсорбентов. Анализы проводились стандартным методом на ртутном пирометре «Модель-200» фирмы «Colbo Erba strumantazion» (Италия). При этом, длительность исследования составляла 30 мин, минимальное давление вводимой ртути 20×10^5 к Па и масса исследуемых глин равнялось 0,977 г, каждая.

Обесцвечивающая способность глинистых адсорбентов зависит от условий их контактирования с парафином. В этом аспекте не маловажная роль отводится и частоте колебаний ультразвука при очистке парафинов глинистыми адсорбентами.

Нами изучено влияние частоты колебания ультразвука на степень осветления парафина при 80-85⁰С. При этом длительность опытов составляла 60 минут и количество вводимых глинистых адсорбентов равнялось 4,0% от массы парафина.

Результаты экспериментальных исследований представлены на рис.1.

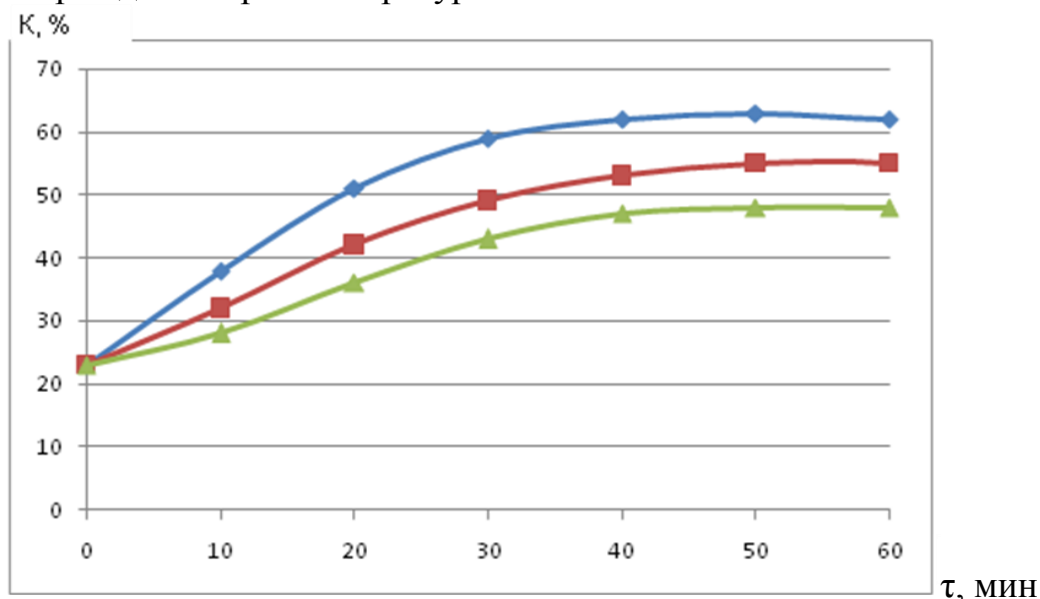


- ▲ - опокovidный адсорбент; - ◆ - бентонитовый адсорбент; - ■ - палыгорскитовый адсорбент.

Рис.1. Изменение степени осветления парафина (S) в зависимости от частоты колебаний ультразвука (H).

Из данного рисунка видно, что для опокovidного адсорбента месторождения Кермине рабочий диапазон частоты колебаний ультразвука целесообразно выбрать в следующих пределах: от 15 до 20 кГц, для щелочного бентонита Навбахорского месторождения – от 20 до 25 кГц и для карбонатного палыгорскита Навбахорского месторождения – от 25 до 30 кГц.

Такое различие в рабочих частотах колебаний ультразвука объясняется минералогическим, химическим составом и особенностями размеров и объемов их пор. Коэффициент пропускания света позволяет характеризовать изменение качества парафина во времени и в зависимости от частоты колебаний ультразвука. Исследование данной зависимости проведено с использованием 4% от массы парафина щелочного бентонитового адсорбента Навбахорского месторождения при температуре 80-85°C.



- ■ - 15 кГц; - ▲ - 20 кГц; - ◆ - 25 кГц

Рис. 2. Изменение коэффициента пропускания света парафина (K₄₀₀) в зависимости от времени контактной очистки (τ) при частоте колебаний ультразвука.

Из рис. 2 видно, что при повышении частоты колебаний ультразвука от 15 до 25 кГц степень осветления парафина на щелочном бентонитовом адсорбенте повышается. Причем, во всех трех случаях степень осветления, т.е. коэффициент пропускания света парафином, повышается до определенного времени и далее, стабилизируется. Из кривых рисунка видно, что с увеличением частоты колебаний ультразвука от 15 до 25 кГц можно сократить время озвучивания парафина, что подтверждает возможность интенсификации рассматриваемого процесса. Другим, не менее важным параметром ультразвуковой очистки парафина является интенсивность излучения, которая измеряется в Вт/см².

Нами исследовано влияние данного параметра на коэффициент пропускания света (K_{400}) парафина при частоте колебаний ультразвука, равном 25 кГц.

Полученные результаты представлены на рис.3.

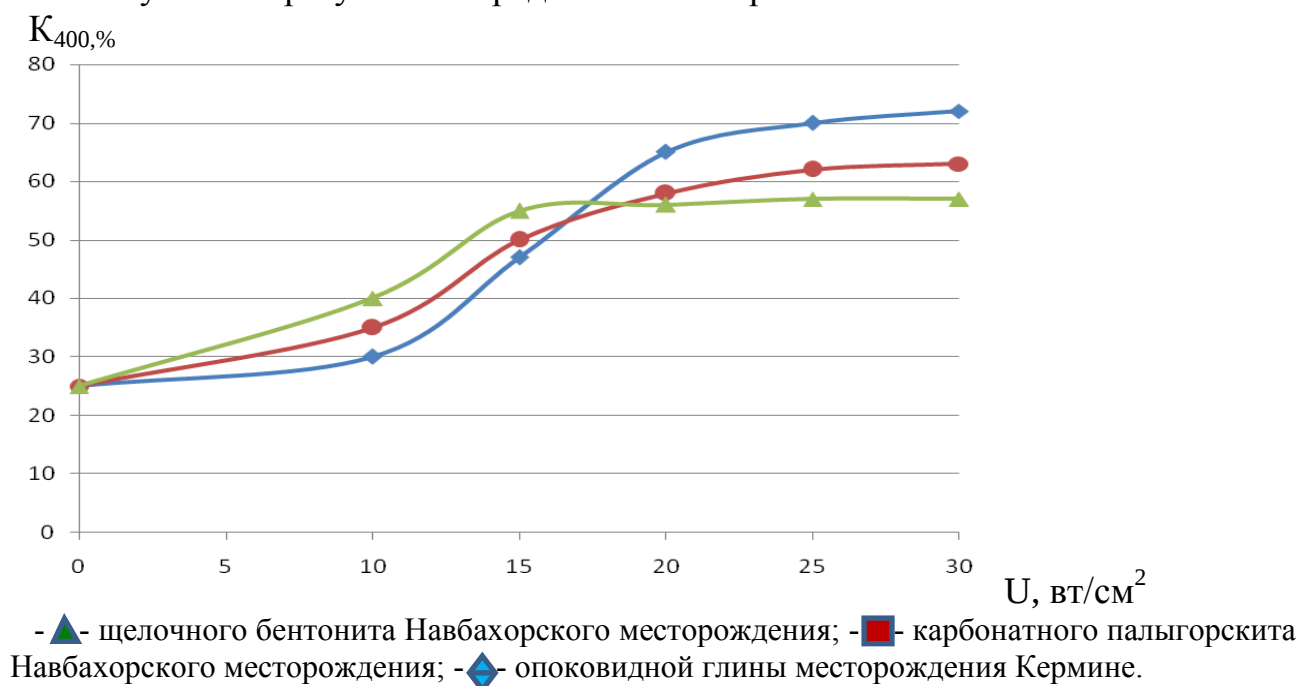


Рис. 3. Изменение коэффициента пропускания света (K_{400}) парафина в зависимости от интенсивности ультразвукового излучения при частоте колебаний, равном 25 кГц для:

Из рис. 3 видно, что с увеличением интенсивности ультразвукового излучения (И) коэффициент пропускания света (K_{400}) во всех трех исследуемых адсорбентах растет до определенных значений И и далее стабилизируются. Причем, для каждого вида глинистых адсорбентов стабилизация K_{400} имеет свои значения.

Таким образом, результаты выше отмеченных исследований позволяют сделать вывод о том, что используя ультразвуковое воздействие можно повысить эффективность процесса очистки парафинов. При этом, для каждого вида используемого глинистого адсорбента необходимо экспериментально определить оптимальные условия очистки парафинов.

Изучение влияния ультразвука на очистку парафинов глинистыми адсорбентами

Известно, что применение ультразвуковых колебаний приводит к развитию процесса кавитации, т.е. к образованию в жидкости (парафине) микроскопических разрывов (полостей), которые захлопываются в фазе сжатия, вызывая при этом местное импульсное давление, достигающие сотен и тысяч атмосфер. Эти кратковременные мощные гидравлические удары приводят даже к разрушению поверхности твердых тел, их диспергированию и т.п. Следовательно, использование такого эффекта интенсификации процесса адсорбционной очистки, например, парафинов порошкообразными адсорбентами, на наш взгляд имеет не только научный, но и практический интерес. Расплавленные парафины в промышленности очищают контактным методом с использованием полярных и неполярных адсорбентов. Эти адсорбенты имеют различные размеры пор и их объемы, которые в присутствии ультразвуковой кавитации заполняются более интенсивно, чем при обычном перемешивании фаз.

Нами на лабораторной установке, снабженной ультразвуковым излучателем, проведены исследования процесса очистки парафинов, полученных с Ферганского НПЗ. Опыты проводили при температуре 80-90°C в течении 1 часа и в присутствии 4 - % адсорбента от общей массы парафина. При этом частота ультразвукового воздействия поддерживалось при 25 кГц. Полученные результаты представлены в табл 2.

Таблица 2.

Показатели процесса адсорбционной очистки парафинов обычным перемешиванием и ультразвуковым воздействием

№	Вид адсорбента	Цвет в усл. ед.	Массовая доля в парафине, %	Содержание ароматических углеводородов, %
Обычным (традиционным) способам:				
1.	Опоковидная глина Кермине	10,5	1,92	0,65
2.	Навбахарский карбонатный палыгорскит	10,0	1,80	0,60
Предлагаемым (ультразвуковым) воздействием:				
1.	Опоковидная глина Кермине	8,9	1,75	0,54
2.	Навбахарский карбонатный палыгорскит	8,1	1,67	0,41

Как видно из табл. 2, использование ультразвука позволило значительно повысить качество получаемых парафинов. Так, например, цвет парафина по сравнению с обычным способом снизился на 1,2-1,9 усл. ед., массовая доля остаточного масла в парафине снизилась на 0,13-0,17 % и содержание ароматических углеводородов – на 0,11-0,19 %. Это еще раз подтверждает эффективность применения ультразвукового воздействия для повышения качества очищенных парафинов.

В лабораторных условиях изучено влияние ультразвукового воздействия на скорость разделения (фильтрации) парафина от адсорбента. Полученные результаты представлены в табл.3.

Таблица 3.

Изменение скорости фильтрации парафина обычным и предлагаемыми способами

Вид адсорбента	Фильтруемость при добавлении 1% адсорбента, мл /5 сек.
Фильтрация обычным способом (контроль):	
Опоковидная глина Кермине	13,5
Навбахарский карбонатный палыгорскит	14,3
Предлагаемым (ультразвуковым) воздействием:	
Опоковидная глина Кермине	17,2
Навбахарский карбонатный палыгорскит	18,5

Как видно из табл. 3, независимо от вида используемого адсорбента при использовании ультразвукового воздействия скорость фильтрации парафина ускоряется. Это благоприятно влияет и на качество получаемого фильтрата, т.е. очищенного парафина.

Качеству выпускаемых парафинов и расширению их ассортимента сегодня уделяется большое внимание, так как сильно повысился спрос на данный вид товаров. Одним из "узких" мест в производстве парафинов (установка №43) считается процесс их очистки с помощью активированных адсорбентов. В последние годы на Ферганском НПЗ для очистки минеральных масел и парафинов стали использовать местные активированные глины различного качества..

Таблица 4

Качественные показатели парафинов, полученных с наложением ультразвукового воздействия и без него.

Вид адсорбента	Температура плавления, С	Цвет усл. ед.	Массовая доля масла, %	Массовая доля влаги, %	Температура вспышки, °С
Без ультразвукового воздействия (контроль)					
Опоковидная глина Кермине	53,1	12	2	0,21	170
Навбахорский щелочной бентонит	52,6	10,8	1,6	0,17	175
С ультразвуковым воздействием при частоте 20 кГц.					
Опоковидная глина Кермине	54,5	8,4	1,4	0,13	181
Навбахорский щелочной бентонит	55,1	6	1,1	0,09	187

В таблице 4 представлены результаты воздействия ультразвука при частоте 20 кГц на качественные показатели парафина. Известно, что низкочастотные ультразвуковые колебания составляют более 16 кГц, а высокочастотные - до 10 Гц.

Как видно из табл.4, применение ультразвукового воздействия на процесс адсорбционной очистки парафинов благоприятно влияет на повышение их качества, причём, независимо от вида глинистых адсорбентов наблюдается повышение глубины очистки парафинов. Таким образом, проведённые исследования показывают перспективность предлагаемого способа интенсификации в процессе адсорбционной очистки парафинов различного качества.

Механизм ультразвукового воздействия на расплавленный парафин при его очистке композициями адсорбентов

В настоящее время технические возможности ультразвука далеко не исчерпаны. Работы отечественных и зарубежных ученых подтверждают перспективность использования его для интенсификации технологических процессов, основанных на массопереносе жидких сред в капиллярно-пористых телах. Известно роль ультразвуковых колебаний в образовании стойких водяных эмульсий, суспензий и др. Когда интенсивная ультразвуковая волна проходит через жидкость, в последней образуются последовательно области сжатия и разрежения. В отдельных участках возникают газовые или пароканопленные пузырьки и пустые полости, размеры которых колеблются от субмикроскопических до сравнительно значительных, а время их существования то очень короткое, то опять таки сравнительно длительное. В терминах гидродинамики это явление называют кавитацией. Нами, для интенсификации процесса контактной очистки парафинов композицией адсорбентов была смонтирована ультразвуковая установка на базе генератора УЗГ-10М, которая имеет следующие характеристики: потребляемая мощность- до 18 кВт, колебательная- до 9 кВт, пределы регулирования ультразвуковой частоты 18-24 кГц. В комплекте данной установки имеются: магнитострикционный преобразователь марки ПМС-6 с ультразвуковой мощностью 2,5 кВт (с коэффициентом полезного действия, равным 45%) и другие гидродинамические излучатели. Полученные результаты представлены в табл.5.

Таблица 5

Изменение удельной поверхности местных адсорбентов при очистке парафинов в зависимости от влияния ультразвука при частоте 21 кГц и без него

Наименование адсорбента	Удельная поверхность адсорбентов, $\times 10^3 \text{ м}^2/\text{кг}$	
	без ультразвука (контроль)	с ультразвуком при частоте 21 кГц
Опоковидная глина Кермине	362	378
Щелочной бентонит Навбахорского месторождения	381	405

Как видно из табл.5, удельные поверхности исследуемых адсорбентов при очистке парафинов с использованием ультразвука при частоте 21 кГц повышаются. Особенно сильно повышается удельная поверхность щелочного бентонита Навбахорского месторождения (на 24.103 м²/кг), далее опоковидной глины Кермине (на 16.103 м²/кг). Повышение дисперсности и удельной поверхности при контактной очистке парафинов благоприятно сказывается на качестве получаемых продуктов. Это согласуется с данными, где дисперсность наивысшей степени получается при использовании ультразвуковых колебаний с частотой 5-40 кГц. Причем, большинство частиц в этом случае измельчается до размеров меньше 1 мкм. Наибольшему измельчению поддается щелочной бентонит Навбахорского месторождения, наименьшему - опоковидная глина Кермине.

Контактная очистка парафина местными адсорбентами в сочетании с ультразвуковым воздействием

Кавитацию в расплавленном парафине осуществляли с помощью ультразвуковой магнитострикционной установки на базе генератора УЗГ-10М, описание которой дано в предыдущем подразделе. Ультразвук передавали излучателям, вмонтированным в адсорбер, где образовывались стоячие ультразвуковые волны вдоль движения расплавленного парафина. При этом, смесь адсорбента с парафином дополнительно перемешивались мешалкой с оборотом двигателя, равным 150 об/мин. Продолжительность озвучивания расплавленного парафина в адсорбере менялось от 100 до 180 с. Опыты проводили при ультразвуковых частотах 18, 21 и 24 кГц. По окончании опытов очищенные парафины анализировали по требованиям стандарта. Полученные результаты в табл.6.

Из таблицы видно, что контроль применения эффекта кавитации позволил значительно повысить качество очистки парафина по сравнению с без ультразвуковым воздействием. Так, например, при использовании ультразвука с частотой 18 кГц цвет парафина снижается на 1 усл. ед., а при 21 и 24 кГц - на 2 усл.ед. При этом, содержание остаточного минерального масла в парафине снижается от 1,49 до 0,9%, серы от 0,15 до 0,05%, ароматических углеводородов от 1,2 до 0,6%. Причем, температура плавления парафина повысилась от 55,2 до 57,1⁰С. Как видно из табл. 6, повышение частоты ультразвука выше 21 кГц (до 24 кГц) практически мало влияет на физико-химические показатели очищаемых парафинов, что указывает на целесообразность проведения данного процесса в пределах 21-24 кГц, но не более.

Таблица 6

**Изменение показателей качества очищенных парафинов в зависимости от
ультразвуковой частоты воздействия**

Частота ультразвука, кГц	Физико-химические показатели очищенного парафина				
	Цвет, усл.ед.	Температура плавления, °С	Содержание, %		
			масел	серы	ароматических углеводородов
Без ультразвука (контроль)	7,0	55,2	1,49	0,15	1,2
18	6,0	56,0	1,21	0,10	0,9
21	5,0	56,8	0,93	0,06	0,7
24	5,0	57,2	0,90	0,05	0,6

Температура процесса очистки парафинов считается одним из важных параметров, влияющих на эффект кавитации при ультразвуковом излучении. Нами исследовано влияние температуры в сочетании с ультразвуковым воздействием на качество очистки парафинов. При этом, условия опытов оставались прежними, лишь изменялась температура в пределах 70-110⁰С. Полученные результаты представлены в табл.7.

Из табл.7 видно, что повышение температуры процесса очистки парафина от 70 до 110⁰С по сравнению с влиянием ультразвукового воздействия мало влияет на изменение его физико-химических показателей. Анализ данных, представленных в таблице показывает, что повышение температуры процесса от 90 до 110⁰С как с ультразвуковым воздействием с частотой, равным 21 кГц, так и без него (контроль) практически незначительно меняет качественные показатели получаемых парафинов.

Таблица 7

**Изменение качественных показателей очищенных парафинов в зависимости от
температуры и ультразвукового воздействия**

Температура, °С	Физико-химические показатели очищенного парафина				
	Температура плавления, °С	Цвет, усл.ед.	Содержание, % общей массы		
			Масел	серы	ароматических углеводов
Без ультразвукового воздействия					
70	54,8	8,0	1,53	0,17	1,29
90	55,2	7,0	1,49	0,15	1,21
110	55,6	7,0	1,46	0,14	1,18
с ультразвуковым воздействием с частотой, равной 21 кГц:					
70	56,0	6,0	1,05	0,08	0,79
90	56,8	5,0	0,93	0,06	0,71
110	57,1	5,0	0,90	0,05	0,67

Это подтверждает целесообразность ограничиться температурой данного процесса в пределах 90-1000С. Механизм воздействия ультразвуковых колебаний на используемые адсорбенты можно объяснить проникновением, т.е. сорбцией колеблющихся пузырьков (сорбатов) в поры и зазоры твердых частиц. «Звуковой ветер» вызывает интенсивное перемещение адсорбентов, что повышает их сорбционную активность.

Интенсификация процесса очистки парафинов на порошкообразных адсорбентах с наложением ультразвука

Сегодня традиционный способ контактной очистки парафина с использованием порошкообразных глинистых адсорбентов не удовлетворяет требования потребителей. Длительность процессов адсорбционной очистки и фильтрации адсорбентов, а также безвозвратные потери ценных материалов, энергии и других в данном производстве высокие и поэтому требуют их интенсификации. В этом аспекте представляет интерес использование в процессе адсорбционной очистки парафинов ультразвукового озвучивания, который совпадает и отвечает требованиям взрыво - пожаробезопасности данного производства. Результаты исследования влияния частоты ультразвукового воздействия на физико-химические показатели очищаемых парафинов представлены в табл.8.

Таблица 8

Качественные показатели парафинов, очищенных с использованием ультразвука и без него (контроль)

Наименование показателей парафин единицы измерения	Исходный парафин-сырец	Показатели очищенных парафинов			
		Без ультразвука (контроль)	Частоты ультразвука, кГц		
			18	21	24
Цвет, усл. ед.	18,0	7,0	6,0	5,0	5,0
Температура плавления, °С	54,6	55,2	56,0	56,8	57,2
Содержание, % от общей массы:	2,15	1,49	1,21	0,93	0,9
-минеральных масел					
-ароматических углеводородов	1,8	1,2	0,9	0,7	0,6
-серы	0,42	0,15	0,1	0,06	0,05

Из таблицы 8 видно, что применение ультразвукового озвучивания по сравнению с традиционным способом очистки парафинов контактным методом даёт положительные результаты, т.е. значительно снижаются цвет, содержание остатков минеральных масел, ароматических углеводородов и серы. При этом, наибольший эффект от действия ультразвука наблюдается до частоты колебаний в пределах 21÷24 кГц. Дальнейшее повышение частоты колебаний не целесообразно, т.к. не наблюдается значительного изменения в исследуемых показателях парафинов. Полученные результаты представлены в табл.9.

Таблица 9

Изменение качественных показателей очищенных парафинов в зависимости от времени ультразвукового озвучивания

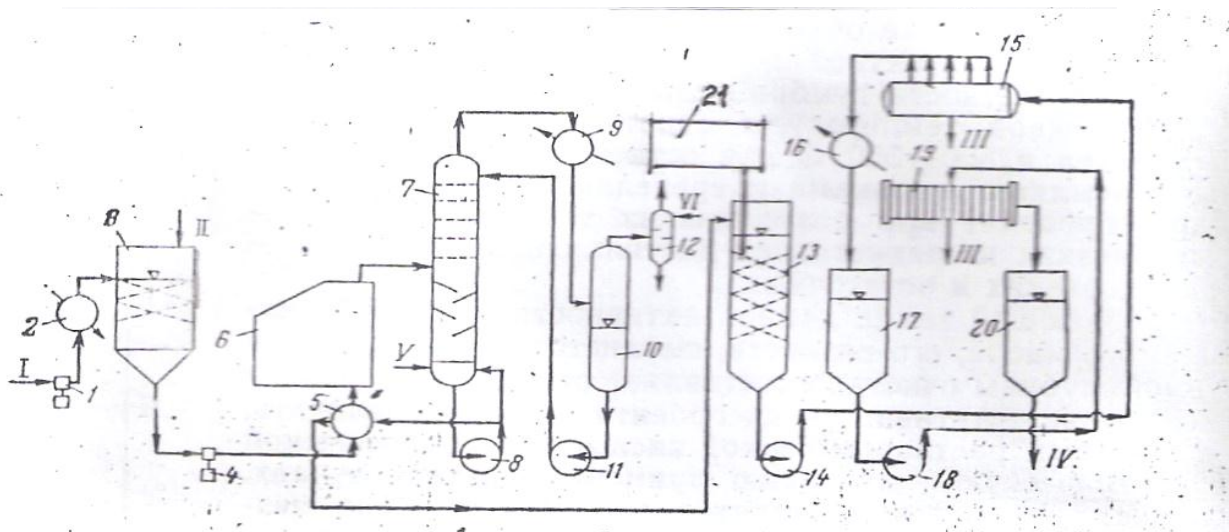
Время ультразвукового озвучивания, С	Цвет, усл.ед.	Температура плавления, °С	Содержание, % общей масс		
			масел	ароматических углеводородов	серы
Без ультразвука (контроль)	7,0	55,2	1,49	1,20	0,15
120	7,0	55,7	1,26	1,05	0,11
240	6,0	56,0	1,17	0,93	0,09
360	6,0	56,4	1,05	0,81	0,07
480	5,0	56,8	0,93	0,70	0,06
600	5,0	56,9	0,91	0,69	0,057

Анализ качественных показателей парафинов, очищенных при ультразвуковом воздействии в течении 480-600 с показал, что они практически мало отличаются друг от друга. Поэтому, дальнейшее увеличение времени ультразвукового озвучивания посчитали не целесообразным. Для непрерывного осуществления данной технологии на рис. 4 показана её технологическая схема, которая легко реализуется на Ферганском НПЗ.

На рис.4 представлена технологическая схема контактной доочистки парафина глинистыми адсорбентами с наложением ультразвука.

Данная линия функционирует следующим образом: сырье 1 насосом 1 подается через паровой подогреватель 2 в холодный смеситель 3. В смесителе, оборудованном турбомешалкой, масло смешивается с молотой глиной, подаваемой шнековым дозатором. Из смесителя насосом 4 суспензия направляется через теплообменник 5 в змеевик печи 6 и далее в испарительную колонку 7. Вниз колонны для перемешивания суспензии и удаления легких компонентов подается острый водяной пар V. Осуществляется также циркуляция суспензии при помощи насоса 8. Отходящая сверху колонны смесь паров поступает в конденсатор 9. Конденсат собирается в приемнике 10, а водяной пар конденсируется в конденсаторе смешения 12; дренируемая вода содержит часть отгона. На ряде установок атмосферные колонны заменены вакуумными. Из колонны 7 суспензия парафина с глиной подается насосом 8 через теплообменник 5 и холодильник в горячей смеситель 13. В смесителе 13 с помощью излучателя и ультразвуковой установки 21 осуществляется процесс очистки парафина глинистыми адсорбентами с наложением ультразвукового воздействия при определенной частоте колебаний звука. Из смесителя суспензия поступает в секцию фильтрования, обслуживаемую насосами 14 и 18 с дисковыми фильтрами 15 (для грубой очистки) и рамными фильтрами 19 (для тонкой очистки). После грубой очистки парафин собирается в приемнике 17, а после тонкой - в приемник 20, откуда подается в товарный парк. При

контактной доочистке применяют тонкодисперсный адсорбент с частицами размером около 0,1 мм: 85% такого адсорбента должно проходить через сито с 180-200 отверстиями на 25 мм длины (6400 отв./см²).



1,4-поршневые насосы; 2-подогреватель; 3-холодный смеситель; 5-теплообменник; 6-печь; 7- контактная колонна; 8,11,14,18-центробежные насосы; 9,16- конденсаторы-холодильники; 10,17,20-приемники; 12-конденсатор смешения; 13-горячий смеситель; 15-дисковый фильтр; 19-рамный фильтр; 21- ультразвуковая установка. I-сырье; II-свежий адсорбент; III-обработанный адсорбент; IV-очищенное масло; V-водяной пар; VI-вида.

Рис.1 Технологическая схема контактной доочистки парафина глинистым адсорбентом с наложением ультразвука:

Применение адсорбента с частицами меньшего размера затрудняет отделение очищенного продукта от адсорбента. Адсорбентами при контактной доочистке служат монтмориллонитовые земли, в частности гумбри, требующий в силу малой активности повышенной температуры очистки (200-250⁰С для дистиллятных масел и 300-350⁰С для остаточных). Очистку более активными землями - опоками и трепелами проводят при более низких температурах.

Расход отбеливающей земли данной активности зависит от качества очищаемого парафина, его вязкости, смолистости и т.д., а также от требуемой глубины очистки и составляет от 3 до 20% (масс) на очищаемое сырье.

На данной установке проведены серии опытов по очистке парафина глинистыми адсорбентами, результаты которых представлены в табл. 10.

Из табл.10 видно, что использование ультразвука вместо традиционного перемешивания фаз позволяет значительно повысить качество очистки парафина на композициях из глинистых адсорбентов. Причем, повышение частоты колебаний ультразвука выше 20 кГц мало изменяет показатели качества очищаемого парафина, что подтверждает необходимость ограничить частоту колебаний ультразвука в пределах 20-25 кГц. Использование

ультразвука способствовало увеличению интенсивности процесса адсорбционной очистки парафинов и повышению их качества.

Таблица 10

Показатели исходного очищенного традиционным и предлагаемым способом парафина на композиции из щелочного бентонитового адсорбента и карбонатного палыгорскта Навбахорского месторождения (50:50)

Условия ультразвука		Цвет, усл. марки по КНС	Содержание серы, РРМ	Содержание, %			
Частота колебания Гц	Время излучения, мин			Минерального масла	Ароматических углеводородов	Кислородсодержащих соединений	Суммарных смол
Исходный парафин-сырец							
-	-	15	280	2,75	4,8	0,85	8,4
Очищенный парафин традиционным способом (контроль)							
100 ^{х)}	60 ^{хх)}	13	145	2,1	0,75	0,55	7,0
Парафин очищенный наложением ультразвука:							
10,0	60	13	152	1,0	0,78	0,61	7,6
15,0	60	12	130	1,8	0,64	0,52	7,0
20,0	60	10	96	1,7	0,51	0,44	6,7
25,0	60	9	90,4	1,6	0,46	0,35	5,0

Примечание: ^{х)} Обороты мешалки равны 100 об/мин;

^{хх)} Время очистки традиционным способом равно 60 минут (1 час)

Проведено сравнительное исследование процесса контактной очистки парафина традиционным способом и наложением ультразвукового воздействия. При этом очистке подвергали парафин-сырец, полученный с Ферганского НПЗ. Полученные результаты представлены в табл. 11.

Таблица 11

Физико-химические показатели парафинов, очищенных традиционным и предлагаемым способами

наименование показателя	Традиционный способ очистки парафина	Ультразвуковая очистка парафина
Температура плавления, °С	51,8	52,5
Цвет, усл.ед.	12,0	8,5
Массовая доля масла, %	2,0	0,9
Массовая доля влаги, %	0,19	Отс.
Температура вспышки, °С	170	184
Парафиноёмкость, %	45	47
Выход очищенного парафина, %	86	86

Как видно из таблицы 15, применение ультразвукового воздействия на процесс контактной очистки парафина позволяет значительно повысить качество получаемого продукта. В частности, по сравнению с традиционным способом очистки парафина в предлагаемом цвет снижается на 3,5 усл.ед., массовая доля масла – на 1,1 %, влага отсутствует, температура вспышки повышается на 14 °С. Всё это положительно сказывается на повышении качества очищаемого парафина. При этом парафиноёмкость адсорбента и выход очищенного парафина практически остаются на одинаковом уровне.

В настоящее время промышленностью выпускаются генераторы ультразвуковых колебаний с мощностью в 100, 1000, 3000 и более 3000 Вт, что позволяет выбрать из них более приемлемый для адсорбционной очистки парафинов. Известно, что в сорбционном процессе нельзя использовать ультразвуковое воздействие выше оптимального, т.к. чрезмерное увеличение мощности может повысить процесс десорбции. Кроме того, чем мощнее используется генератор ультразвука, тем значительно увеличивается расход электроэнергии, что бесспорно отрицательно отражается на себестоимости очищаемого парафина.

Следовательно, предлагаемый способ интенсификации процесса контактной очистки парафинов на глинистых адсорбентах с наложением ультразвука по сравнению с традиционным имеет разницу 560 сум. При годовом производстве очищенного парафина 100000/тонн в год ожидаемый экономический эффект от использования предлагаемой технологии контактной очистки парафина составляет:

$$560 \times 100000 = 56000000 \text{ сум в год.}$$

Таким образом, интенсификация процесса очистки парафинов на глинистых адсорбентах с наложением ультразвука позволяет на Ферганском НПЗ сэкономить 56 млн. сум в год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного литературного обзора, анализа полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований по интенсификации процесса контактной очистки парафинов на глинистых адсорбентах с наложением ультразвука нами сделаны следующие выводы:

1. Установлено, что для интенсификации процесса контактной очистки сырых парафинов с высоким содержанием сернистых соединений целесообразно использовать ультразвуковое воздействие, повышающее адсорбцию удаляемых нежелательных веществ на глинистых адсорбентах.

2. Установлены номинальные рабочие диапазоны частот ультразвуковых колебаний для контактной очистки парафинов на: опоковидном адсорбенте месторождения Кермине от 15 до 20 кГц; - щелочном бентонитовом адсорбенте Навбахарского месторождения - от 20 до 25 кГц и карбонатном палыгорскитовом адсорбенте Навбахарского месторождения - от 25 до 30 кГц. Такое различие в номинальных рабочих частотах ультразвуковых колебаний в процессе контактной очистки парафинов объясняется минеральным,

химическими составами и особенностями размеров и объемов пор применяемых адсорбентов.

3. Выявлено, что коэффициент пропускания света парафином (K_{400}) при его контактной очистке на щелочном бентонитовом адсорбенте с ультразвуковым воздействием частотой в 15 кГц стабилизируется после 15 минут, в 20 кГц-после 40 минут и в 25 кГц- после 30 минут.

4. Установлено, что за счет наложения ультразвука при контактной очистке парафинов на опоксидном и карбонатном палыгорскитовом адсорбентах по сравнению с традиционной очисткой цвет получаемых продуктов снижается на 1,6 и 1,9 усл. ед., массовая доля масла на 0,17 и 0,13%, содержание ароматических углеводородов на 0,11 и 0,19%, соответственно.

5. Выявлено, что скорость фильтрации очищенных парафинов при использовании ультразвука с частотой в 25 кГц по сравнению с обычным способом повышается в опоксидном адсорбенте на 3,7 мл/5 сек, а в карбонатном палыгорскитовом адсорбенте -на 4,2 мл/ 5 сек.

6. Установлено, что при контактной очистке парафинов за счет наложения ультразвука с частотой в 20 кГц и выше глинистые адсорбенты измельчаются еще больше. По сравнению с традиционным способом гранулометрический состав для опоксидного адсорбента на сетке 0063 повышается на 3,1%, а для щелочного бентонитового адсорбента - на 3,4%. Это в свою очередь по сравнению с традиционным способом очистки парафина способствует повышению удельной поверхности опоксидного адсорбента на $16 \times 10^3 \text{ м}^2/\text{кг}$, а щелочного бентонитового адсорбента - на $24 \times 10^3 \text{ м}^2/\text{кг}$.

7. Разработана интенсивная технология контактной очистки парафинов композицией адсорбентов из щелочного бентонита и карбонатного палыгорскита Навбахарского месторождения (50:50) с использованием ультразвукового воздействия.

8. Разработана необходимая нормативно-техническая документация (Технологический регламент ФарПИ №2/2011 по интенсификации процесса контактной очистки парафинов на глинистых адсорбентах с наложением ультразвука) с целью внедрения данной разработки в производство.

9. Проведенные опытно-производственные испытания предлагаемого способа интенсификации в Ферганском НПЗ НХК «Узбекнефтегаз» дали положительные результаты (Акт испытания имеется в приложении диссертации). Ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанного способа интенсификации процесса контактной очистки парафина глинистыми адсорбентами с наложением ультразвука составит 56,0 млн. в год.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Рахманов О.К., Абдурахимов С.А. Оценка влияния ультразвукового воздействия на качество очистки парафина местными адсорбентами // ФарПИ Илмий - техника журнали. Фаргона. 2009. №4. 52-54 Б.

2. Рахманов О.К., Абдурахимов С.А., Мирсалимова С.Р. Механизм ультразвукового воздействия на расплавленный парафин при его очистки композицией адсорбентов // журнал Композиционные материалы. Ташкент. 2009. №4. С.34-36 .

3. Рахманов О.К., Абдурахимов С.А., Мирсалимова С.Р. Контактная очистка парафина местными адсорбентами в сочетании с ультразвуковым воздействием // Ўзбекистон нефть ва газ журнали. 2010. №1. 48-49 Б.
4. Рахманов О.К. Интенсификация процесса адсорбционной очистки парафина контактным способом с наложением ультразвука // Кимё ва кимё технологияси журнали. Ташкент. 2010. №1. 58-59 Б.
5. Усмонов Б.С., Рахманов О.К., Аноров Р.А. Ер ости сувларига нефть қолдиғини таъсири // Республика илмий - амалий конференцияси материаллари тўплами ФарПИ «Экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотларини олиш муаммолари». Фарғона. 2007. 197-198 Б.
6. Рахманов О.К. Перспективы разработки адсорбентов, получаемых из нефтяного сырья // V-Республика илмий-амалий анжуманининг материаллари, ФарПИ, «Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар». Фарғона. 2009. 50-51 Б.
7. Рахманов О.К., Абдурахимов С.А. Интенсификация процесса очистки парафина на порошкообразном адсорбенте с использованием ультразвука // V Республика илмий - амалий анжуманининг материаллари, ФарПИ, «Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар» Фарғона. 2009. 70-71 Б.
8. Усманов Б.С., Аноров Р.А., Рахмонов О.К., Давлятова З.М. Определение времени гелеобразования диэлектрических свойств связующих для полимерных композиционных материалов // V Республика илмий - амалий анжуманининг материаллари, ФарПИ, «Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар» Фарғона. 2009. 21-23 Б.
9. Рахманов О.К., Абдурахимов С.А., Мирсалимова С.Р. Ультразвуковая очистка сернистого парафина // Республика илмий-техникавий конференция, ТошКТИ, «Махаллий ҳом ашёлар ва маҳсулотларни қайта ишлашнинг технологиялари», Тошкент. 2009. С 116-117.
10. Рахманов О.К., Абдурахимов С.А., Мирсалимова С.Р. Применение ультразвука при интенсификации процесса адсорбционной очистки парафинов // Республиканская научно-техническая конференция, БухОТИ, «Актуальные проблемы переработки нефти и газа Узбекистана», Бухоро. 2009. С 178-180.
11. Рахманов О.К., Абдурахимов С.А., Каландаров Ж.А. Ультразвуковая кавитация при очистке парафина глинистыми адсорбентами // II-Республика илмий ва илмий техника анжумани материаллари, ФарПИ, «Ишлаб чиқаришни модернизация қилиш техник ва технологик қайта жихозлаш, иновациялар, иқтисодий самарали усуллар ва ноанъанавий ечимлар», Ферғана. 2010. С 269-270 .
12. Рахманов О.К., Абдурахимов С. А., Мамадалиева С.В. Оценка влияния ультразвука на сорбционную активность алюмосиликатного адсорбента // сборник материалов II Международной конференции, ФерПИ, «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро - и наноструктурах» Ферғана. 2011. часть 2, С 43.
13. Рахманов О.К., Абдурахимов С.А., Бахриддинова Н.М. Влияние ультразвука на сорбцию глинистыми адсорбентами сопутствующих парафину веществ // “Махаллий ва иккиламчи ҳом ашёлар асосида янги композицион материаллар” Халқаро илмий – техникавий конференцияси материаллари. Тошкент. 2011. 323 Б.
14. Рахманов О.К., Абдурахимов С. А. Интенсификация процесса контактной очистки парафина путем наложения ультразвукового воздействия // материалы международной конференции химической промышленности и науки «Ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии в химической и нефтехимической промышленности» международной конференции химической промышленности и науки, Москва. 2011. С 132-134.

Техника фанлари номзоди илмий даражасига талабгор **Рахмонов Ортиқ Комиловичнинг** 02.00.13-нефтькимёси ихтисослигиги бўйича “Ультратовуш ёрдамида парафинларни гилмояли адсорбентларда контактли тозалаш жараёнини жадаллаштириш” мавзусидаги диссертациясининг

Р Е З Ю М Е С И

Таянч сўзлар: парафин, гилмояли адсорбентлар, композиция, ультратовуш, кавитация, тебраниш, жадаллаштириш, парафинни тозалаш, олтингугуртли бирикмалар, ароматик углеводородлар.

Тадқиқот объектлари: каттиқ парафинларни кукунсимон гилмояли адсорбентлар ёрдамида контактли тозалаш жараёнига ультратовуш таъсирини ўрганиш.

Ишнинг мақсади: ультратовушни қўллаш орқали парафинларни кукунсимон гилмояли адсорбентлар иштирокида контакли тозалаш жараёнини жадаллаштириш.

Тадқиқот методлари: Парафинларни заманавий усулдаги физик-кимёвий тадқиқотлари, экстремал тадқиқотларни режалаштириш ва технологик жараёнларни оптимизациялаштириш.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: парафинларни кукунсимон гилмояли адсорбентлар ёрдамида тозалашда ультратовуш таъсирининг оптимал диапазони ва ушбу жараёни 1,5 -2,0 марта жадаллаштириши аниқланган; эритилган парафинни гилмояли адсорбентлар композициясида тозалашда ультратовуш таъсири механизми аниқланган; парафинларни кукунсимон гилмояли адсорбентлар ёрдамида тозалашда ультратовуш қўллаш технологияси ва уни оптимал шароитлари ишлаб чиқилган.

Амалий аҳамияти: Олинган илмий –амалий тадқиқотлар натижаларини ТДТУ, ТошХТИ, БООва ЕСТИ, ФарПИ ва бошқа олийгохларни ўқув жараёнида қўллаш мумкин.

Татбиқ этиш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги: Фарғона Нефтни қайта ишлаш заводидаги тажриба ишлаб чиқариш натижалари таклиф этилган жадаллаштириш усули ижобий натижалар берди ва уни ушбу заводда тадбиқ этишдан кутилаётган иқтисодий самара йилига 56,0 мил. сўмдан ортиқни ташкил этади.(синаш акти диссертацияда иловқа қилинган) .

Қўлланиш соҳаси: “Ўзбекнефтегаз” НХК нефтни қайта ишлаш заводларида.

РЕЗЮМЕ

диссертации **Рахмонова Ортик Камиловича** на тему: «Интенсификация процесса контактной очистки парафинов на глинистых адсорбентах с наложением ультразвука», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.13 – нефтехимия

Ключевые слова: парафин, глинистые адсорбенты, композиции, ультразвук, кавитация, интенсификация, очистка парафина, сера, ароматические углеводороды.

Объектом исследования: являются парафин сырец и очищенные парафины порошкообразными глинистыми адсорбентами с наложением ультразвука и без него (контроль).

Цель работы: является интенсификация процесса контактной очистки парафинов на порошкообразных глинистых адсорбентах с наложением ультразвука.

Методы исследования: Современные методы физико-химического исследования парафинов, планирования экстремального эксперимента и оптимизации технологических процессов.

Полученные результаты и их новизна: заключается в следующем:
- установлены оптимальные диапазоны ультразвукового воздействия на контактную очистку парафинов с использованием глинистых адсорбентов и их разделения от последних, которые интенсифицируют рассматриваемые процессы в 1,5-2,0 раза (в зависимости от качества очищаемого парафин-сырца); - в установлении механизма ультразвукового воздействия на расплавленный парафин при его очистке композициями глинистых адсорбентов; - в установлении влияния ультразвукового воздействия на количественные и качественные показатели очищенных парафинов различного назначения.

Практическая значимость: -разработан способ интенсификации процесса очистки парафинов от порошкообразных адсорбентов путем наложения ультразвукового воздействия; -научно-теоретические результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе ТашГТУ, ТашХТИ, БТИП и ЛП, ФерПИ и других вузах страны.

Степень внедрения и экономическая эффективность: Опытно-производственные испытания предлагаемого способа интенсификации на Ферганском НПЗ дали положительные результаты и ожидаемый экономический эффект от его внедрения на данном предприятии составит более 56,0 млн. сум в год.(акт испытаний прилагается в диссертации).

Область применения: нефтеперерабатывающие заводы НК «Узбекнефтегаз».

RESUME

Thesis of **Ortiq Kamilovich Rakhmonov's** on the scientific degree competition of the philosophy of sciences in 02.00.13 on speciality "Oil Chemistry" subject: "Intensification of paraffin cleaning process on powdered adsorbents with ultrasound interfering"

Key words: paraffin, clay like adsorbents, compositions, ultrasound, cavitations, intensification, cleaning of paraffin, sulphur, aromatized hydrocarbons.

Subjects of research: raw paraffin and cleaned paraffin with powdered clay like adsorbents with ultrasound interfering.

Purpose of work: intensification of contact paraffin cleaning process in powdered clay like adsorbents with ultrasound interfering.

Methods of research: advanced methods of physical and chemical research of paraffin, planning of extreme experiment and optimizing the technological process.

The results obtained and their novelty: setting up the optimal range of ultrasound impact to the paraffin cleaning in the powdered clay like adsorbents and their separation from the latter, which intensified the process in 1.2- 1.3 times (depending of the quality of cleaned raw paraffin): -setting up the mechanism up of ultrasound impact to the melted paraffin in its cleaning by means of clay like adsorbents:, -setting up of ultrasound impact to the quantity and quality indicators of cleaned paraffin of different designation.

Practical value: there has been worked out the method of intensification of paraffin cleaning process from powdered adsorbents through ultrasounds interfering;- scientific and theoretical results of research can be used in study process of TSTU, TCTI, BTIFLI, FPI and other universities of the republic.

Degree of embed and economic affectivity: Experimental and industrial testing of offered method of intensification in Fergana OPP gave positive results and expected economic effect from its implementing at this enterprise will be more than 56.0 mln. sums per year (act of testing in the research work).

Field of application: oil processing plant "Uzbekneftegas"