

Халқаро илмий – амалий конференция тўплами



O'zbekiston Respublikasi  
Oliy va o'rta maxsus ta'lim  
vazirligi



Andijon mashinasozlik  
instituti



O'zbekiston Respublikasi  
Innovatsion rivojlanish  
vazirligi

**ANDIJON MASHINASOZLIK  
INSTITUTI**



# Raqamli texnologiyalar, innovatsion g'oyalar va ularni ishlab chiqarish sohasida qo'llash istiqbollari

**I-SHO'BA**

**XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA**



Халқаро илмий – амалий конференция тўплами

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**



**АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ**

**«РАҚАМЛИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР, ИННОВАЦИОН ҒОЯЛАР ВА УЛАРНИ  
ИШЛАБ ЧИҚАРИШ СОҲАСИДА ҚЎЛЛАШ ИСТИҚБОЛЛАРИ»  
мавзусида Халқаро илмий-амалий конференция**

**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ И  
ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА»  
Международная научно-практическая конференция**

**AN INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE ON  
THE TOPIC "DIGITAL TECHNOLOGIES, INNOVATIVE IDEAS AND  
PROSPECTS FOR APPLICATION IN THE FIELD OF PRODUCTION"**

**12 июнь 2021 йил, Андижон**

**МАТЕРИАЛЛАР ТЎПЛАМИ**

**І-ШЎҒБА  
ТЕХНИКА ФАНЛАРИ**

2. Материалы 1-го тура студенческой научно-практической конференции “Автоматизация и информационные технологии” (АИТ-2019) Институт автоматизация и робототехники М.: СТАНКИН, 2019. с 69

3. Нежметдинов Р.А., Пушков Р.Л., Евстафиева С.В., Мартинова Л.И. По-строение специализированной системы ЧПУ для многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центров // Автоматизация в промышленности, №6, 2014. с.25-28.

4. Нежметдинов Р.А., Пушков Р.Л., Любимов А.Б., Мартинова Л.И., Евстафиева С.В. Числовое программное управление фрезерными обрабатывающими центрами с использованием высокоскоростных протоколов связи // Автоматизация в промышленности, №5, 2015. с.24-26.

## **МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (АСПО) В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ**

**Ярбобоев Тулкин Нурбобоевич** -к.т.н., доцент кафедры “Геология и разведка полезных ископаемых”

**Мейлиева Кибриё Ойбековна** -Магистрант по специальности “Технологические машины и оборудование нефтегазовых месторождение”  
Каршинский инженерно-экономического института  
Карши, Узбекистан.

**Аннотация** В статье приведены данные о тяжелых органических соединениях нефти, их свойств и механизме отложения на нефтепромыслового оборудования.

**Annotation.** This article is about organic combinations of oil, and their properties, the mechanisms and depositions of oil-field mines.

Характерной особенностью современной нефтедобычи является увеличение в мировой структуре сырьевых ресурсов доли трудноизвлекаемых запасов (ТИЗ), к которым относится тяжёлая нефть с вязкостью 30 мПа·с и выше. Запасы таких видов нефти составляют не менее 1 трлн. тонн, что более чем в пять раз превышает объём остаточных извлекаемых запасов нефти малой и средней вязкости. Во многих промышленно развитых странах мира тяжёлая нефть рассматривается в качестве основной базы развития нефтедобычи на ближайшие годы. Наиболее крупными запасами тяжёлой и битуминозной нефти располагает Канада и Венесуэла, а также Мексика, США, Кувейт, Китай, Россия.

На долю нефти приходится более 30% современного мирового потребления топливно-энергетических ресурсов. Можно уверенно прогнозировать на

ближайшие десятилетия невозможность создания новых крупных мощностей для изменения структуры добычи и потребления этих ресурсов. Мировой финансовой кризис некоторых крупнейших нефтедобывающих странах мира, падение цены на нефть еще дальше отодвигают перспективы решения проблемы производства альтернативных источников энергии. Поэтому стабильные поставки нефти будут еще долго играть важнейшую роль в развитии экономического потенциала каждой из стран с развитой промышленностью. Эффективная работа нефтедобывающей промышленности - важнейшее условие достижения стабилизации в экономике.

Основными классами тяжелых органических соединений нефти являются твердые парафины, смолы и асфальтены. Нефтяные парафины представляют собой алкановые углеводороды  $C_{18}-C_{36}$  и нафтеновые углеводороды  $C_{30}-C_{60}$  [1, 2]. Парафины могут существовать в различных агрегатных состояниях вещества (газ, жидкость, твердое) в зависимости от давления и температуры. При переходе из жидкого состояния в твердое парафины образуют кристаллы. Структура алкановых углеводородов микрокристаллическая (рисунок 1а). Нафтены образуют макрокристаллическую структуру (рисунок 1, б).



Рис. 1. Микрокристаллическая и макрокристаллическая структуры нефтяного парафина

Изучение смолисто-асфальтеновых веществ нефти затруднено в связи со сложностью их состава и строения. В соответствии с классическим определением Маркуссона, нейтральные смолы нерастворимы в кислотах и щелочах и полностью смешиваются с нефтяными углеводородами, включая легкие фракции. Асфальтены принято определять как фракции, осаждаемые добавлением низкокипящих парафиновых растворителей, и полностью растворимые в бензоле [3]. Асфальтены не кристаллизуются и не могут быть разделены на индивидуальные компоненты или узкие фракции. При нагревании выше  $300-400\text{ }^{\circ}\text{C}$  асфальтены не плавятся, а разлагаются, образуя углерод и летучие продукты. Асфальтены являются наиболее тяжелыми и полярными компонентами нефти. Частицы асфальтенов полидисперсны, их молекулярная масса может изменяться от 1000 до 2000000, и сильно зависит от способа определения и протекания процессов ассоциации.

В соответствии с современными представлениями, нефть и нефтеподобные объекты представляют собой сложные системы органических веществ,

находящиеся в состоянии метастабильной дисперсной системы, в которой размеры и свойства дисперсных частиц зависят от равновесия энергий кинетического движения молекул и потенциалов их парного взаимодействия [4]. Учитывая сказанное понятно, что любое отклонение условий от изначальных пластовых гипотетически может вызывать дестабилизацию системы и отложение тяжелых органических соединений.

Основными факторами, инициирующими процесс отложения тяжелых органических соединений, являются снижение температуры и давления нефтяного потока по мере движения от забоя скважины к устью, состав нефти и закачиваемые в процессе интенсификации добычи вещества. В пластовых условиях (температура выше точки помутнения) парафины полностью растворены в нефти, и при снижении температуры нефтяного потока протекает классический фазовый переход парафинов из жидкого состояния в твердое. Для осуществления этого перехода помимо снижения температуры необходима свободная поверхность, на которой будет происходить зарождение и рост кристаллов парафина [5]. Такой поверхностью могут служить НКТ, механические примеси и сравнительно крупные частицы асфальтенов.

В отличие от парафинов, асфальтены существуют в нефти частично растворенными и частично в коллоидном состоянии. Состояние асфальтенов в нефти определяется главным образом их молекулярной массой и присутствием смол. В исходных пластовых условиях смолы, находясь адсорбированными на поверхности асфальтенов, играют роль стабилизаторов, препятствуя необратимой агрегации асфальтенов. Под действием внешних факторов часть смол десорбируется с поверхности асфальтеновых частиц, в результате чего развиваются процессы необратимой агрегации асфальтенов, приводящие к потере устойчивости частиц в среде и к их отложению на стенках нефтепромыслового оборудования. Исследованиями [6, 7] установлено, что проведение кислотных обработок, закачек  $\text{CO}_2$  и нагнетание в пласт сжиженных углеводородных газов способно вызывать отложение асфальтенов. Таким образом, отложение асфальтенов в общем случае далеко от классического фазового перехода жидкость-твердое и является следствием более сложных процессов.

Исследования промысловой практики [5, 6] показывают, что основная роль в формировании АСПО, приводящих к значительным технологическим и экономическим проблемам, принадлежит асфальтенам. Сама по себе кристаллизация парафинов на поверхности НКТ не является достаточным условием для формирования устойчивых отложений, так как образующиеся в отсутствие асфальтенов кристаллы парафинов слабо сцеплены между собой и легко срываются потоком нефти. Асфальтены в процессе отложения тяжелой органики играют две крайне важные роли. Во-первых, асфальтены, являясь полярными соединениями, играют роль «клея» в повышении прочности отложений. Во-вторых, со временем асфальтеновая масса полимеризуется и уплотняется, в результате чего дополнительно повышается прочность

отложений и ухудшается их растворимость в органических растворителях.

Существует значительное количество научных исследований, посвященных механизму формирования парафиновых отложений в скважинах. Наиболее крупными из них, оказавшими влияние на практическое решение проблем борьбы с парафинообразованием, явились работы П.П. Галонского, С.Ф. Люшина, Н.Н. Репина, В.А. Рассказова, В.П. Тронова.

Исследования ученых и практиков позволили к настоящему времени выделить следующие факторы, влияющие на парафинообразование:

➤ снижение давления в области забоя и связанное с этим нарушение гидродинамического равновесия газожидкостной системы;

➤ интенсивное газовыделение;

➤ уменьшение температуры в пласте и стволе скважины;

➤ изменение скорости движения газожидкостной смеси и отдельных ее компонентов;

➤ состав углеводородов в каждой фазе смеси;

➤ соотношение объемов фаз.

В скважине перечисленные факторы меняются непрерывно от забоя до устья, поэтому количество и характер отложений не являются постоянными.

Для нормального процесса нефтеотдачи проблему представляет не сам факт выпадения парафина из нефти, а его накопление на элементах оборудования и труб, то следует рассмотреть некоторые условия образования и накопления парафиновых отложений до критических значений. К настоящему времени исследователями отмечены следующие факторы, способствующие выделению парафина из нефти и образованию отложений или пробок в скважинах:

➤ адсорбционные процессы, происходящие на границе твердое тело (металл) – парафин и заключающиеся в природных свойствах парафиновых отложений, в состав которых входят смолистые вещества;

➤ наличие на поверхностях отложений продуктов разрушения пласта, механических примесей, привнесенных с поверхности

➤ при технологических операциях, продуктов коррозии металлов и т.д.;

➤ шероховатость поверхности, являющейся основой для "зацепления" кристаллов парафина, вокруг которых начинают расти агрегаты отложений;

➤ скорость движения газожидкостной смеси, которая может обеспечить осаждение кристаллов на поверхности твердых тел или, наоборот, их отрыв от поверхности, а также вынос на устье скважины;

➤ электрокинетические явления, вызывающие электризацию как поверхности стенки трубы, так и поверхности кристаллов парафина, что усиливает адгезию парафина к металлу;

➤ структура потока, оказывающая влияние на отложения парафина: установлено, что наибольшие отложения возникают при четочном режиме, когда газ является дисперсной фазой.

Практика добычи парафиновых нефтей на промыслах показывает, что основными местами отложений парафина являются: скважинные насосы, подъемные колонны в скважинах, выкидные линии от скважин, резервуары промысловых сборных пунктов.

Наиболее интенсивно парафин откладывается на внутренней поверхности подъемных труб скважин. В выкидных линиях парафинообразование усиливается в зимнее время, когда температура воздуха становится значительно ниже температуры газонефтяного потока.

Многочисленные промысловые исследования показали, что характер распределения парафиновых отложений в подъемных трубах различного диаметра примерно одинаков.

Толщина отложений постепенно увеличивается от места начала их образования на глубине 500–900 м и достигает максимальной толщины на глубине 50–200 м от устья, затем уменьшается до 1–2 мм в области устья.

По мнению большинства ученых, определяющим фактором, влияющим на парафинообразование, является снижение температуры по стволу эксплуатационной скважины.

Характер распределения температуры по длине скважины зависит от:

- передачи тепла от движущейся по стволу скважины жидкости окружающим породам;
- расширения газожидкостной смеси.

Интенсивность теплоотдачи зависит от разницы температур жидкости и окружающих пород на определенной глубине, а также теплопроводности кольцевого пространства между подъемными трубами и эксплуатационной колонной.

Если кольцевое пространство заполнено газом, то теплоотдача составляет меньшее значение по сравнению с жидкостным заполнением.

При давлении в стволе скважины выше давления насыщения весь газ находится в растворенном состоянии, и охлаждение в этом случае вызывается отдачей тепла в окружающую среду.

Охлаждение газонефтяной смеси, вызванное расширением газа и его работой по подъему жидкости, в несколько раз меньше, чем охлаждение за счет теплоотдачи окружающим породам.

Температура по стволу скважины определяется главным образом условиями теплоотдачи, а значит, и дебитом скважины.

Анализ состава нефтей и АСПО на поверхности НКТ ряда месторождений показал, что в составе АСПО содержание асфальтенов намного больше, чем в нефти. Это указывает на активное действие ассоциатов асфальтенов на процесс кристаллизации парафинов. Установлено, что здесь смолы участвуют как депрессаторы объемного действия, а асфальтены - в качестве присадок поверхностного действия.

Практика показала, что предотвращение отложения тяжелых органических соединения является менее дорогостоящим методом, чем их постоянное

удаление. Перед проектированием систем добычи и транспортировки нефти необходимо проводить комплекс лабораторных исследований и моделирование возможных процессов образования АСПО. Полученные результаты следует учитывать при проектировании с целью минимизации проблем, связанных с отложением тяжелых органических соединений.

### ЛИТЕРАТУРА

1) Mansoori G.A. “Asphaltene Deposition and its Control” an Internet publication

[http://tigger.uic.edu/~mansoori/Asphaltene.Deposition.and.Its.Control\\_html](http://tigger.uic.edu/~mansoori/Asphaltene.Deposition.and.Its.Control_html)

2) Mansoori G.A. “Paraffin/Wax and Waxy Crude Oil. The Role of Temperature on Heavy Organics Deposition from Petroleum Fluids” an Internet publication

[http://www.uic.edu/~mansoori/Wax.and.Waxy.Crude\\_html](http://www.uic.edu/~mansoori/Wax.and.Waxy.Crude_html)

3) Mansoori G.A. “Nanoscale Structures of Asphaltene Molecule, Asphaltene Steric-colloid and Asphaltene Micelles and Vesicles” an Internet publication

[http://tigger.uic.edu/~mansoori/Asphaltene.Molecule\\_ntml](http://tigger.uic.edu/~mansoori/Asphaltene.Molecule_ntml)

4) Чеников И.В. Химия и физика нефти (Равновесные структуры в нефти и нефтепродуктах): Учебное пособие/Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2004. – 86 с.

5) Тронов В.П. Механизм образования смоло-парафиновых отложений и борьба с ними. – М.: Недра, 1970. – 192 с.

6) Pacheco-Sanchez J.H. and Mansoori G.A. “In Situ remediation of heavy organic deposits using aromatic solvents” Proceedings of the 5th Latin American and Caribbean Petroleum Engineering Conference and Exhibition, SPE Paper № 38966, 13p, 1997.

7) Oil & Gas Production – Paraffin & Asphaltene Controllers  
<http://www.bakerhughes.com/bakerpetrolite/oilgas/paraffin.htm>

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ С ЧПУ

**Уринов Насилло Файзиллоевич**-кандидат технических наук, доцент

**Орипова Хилола Мустахим кизи** – магистрант

Бухарский инженерно-технологический институт

г.Бухара, Узбекистан

Использование самых современных и широко используемых станков с цифровым управлением – это идеальный способ автоматизации технологических процессов, позволяющий обрабатывать детали сложной геометрии с высоким уровнем производительности. Вывод отрасли на высший

Халқаро илмий – амалий конференция тўплами

	органи параметрини асослаш	
117	<b>С.Х.Хамраев</b> , Yuqori tezlikda frezalash.	331
118	<b>Ю.Ю.Хусанов, Х.А.Нематжонов.</b> Қийин бўлган юзаларга механик ишлов беришда тешиқларни аниқлигини ошириш	334
119	<b>Ю.Ю.Хусанов, М.И.Носиров.</b> Пармалаш жараёнини асосий вақтига тасир этувчи омиллар тахлили	336
120	<b>Л.Э.Шварцбург, Н.Н.Уринов.</b> Исследование энергоёмкости машиностроительных технологических процессов	338
121	<b>И.Г.Шин, Б.М.Касимов, З.Р.Мамажонов.</b> Аналитическая оценка влияния интенсивности технологических остаточных напряжений в поверхностном слое зубьев на долговечность пильных дисков для джинов	341
122	<b>Э.Ю.Шарибаев.</b> Марказдан қочма насос тизимларида алмаштириладиган иш ғилдирагидан фойдаланиладишнинг энергетик самарадорлиги	344
123	<b>F.Z.SHOKIROV.</b> Ko'p qirrali keskichlar yordamida silindrsimon detallarga ishlov berishning samaradorligini oshirishga doir tahlili	346
124	<b>Q.M.Ermatov, O.A.Teshaboyev.</b> Plyonka ostiga chigit ekish mashinasining konstruksiyasini takomillashtirish	348
125	<b>Д.А.Эргашев, Т.Т.Тураев, А.А.Акрамжонов.</b> Структурно - технологическая модель получения дефолианта «Фандеф - Аъло»	351
126	<b>М.Эргашев, Ш.Шарипов.</b> Комбинациялашган машина текислагичининг бўйлама-тик текисликдаги ҳаракатини тадқиқ этиш	353
127	<b>Д.Р.Эргашов, И.Ф.Шомуродова.</b> Редкоземельные материалы узбекистана и возможности их применения	356
128	<b>К.К.Юлдашев, Д.Х.Валиев.</b> Момиқ ташувчи винтли транспортёрни такомиллаштирилган конструкциясини ишлаб чиқариш шароитида синаш.	358
129	<b>Р.Ю.Юмагузин.</b> К технологии твердофазного цинкования металлов	360
130	<b>М.Н.Йулдошев.</b> Укрупненная структура управляющей программы чпу «Аксиома Контрол»	364
131	<b>Т.Н.Ярбобоев, К.О.Мейлиева.</b> Механизм формирования асфальтосмолопарафиновых отложений (аспо) в добывающих скважинах	366
132	<b>Н.Ф.Ўринов, Х.М.Орипова.</b> Современное состояние развития систем с ЧПУ	371
133	<b>Н.Ф.Ўринов, Д.Х.Абдуллаева.</b> Мантиқий бошқариш тизимлари бўйича аналитик маълумотларни тизимлаштириш	373
134	<b>О.Р.Қўйчиев, А.Т.Ахмедов.</b> Ерёнғокни йиғиштириб олиш технологияси	376
135	<b>Б.Ш.Ғайбуллаев, Ш.О.Мамажанов, З.Хоринов.</b> Бурилма плуг корпусининг қамраш кенглигини асослаш	378
136	<b>Н.Н.Ғаниева.</b> Чуқур юмшаткичларнинг ишчи органларини рамада жойлаштириш схемалари тахлили	381
137	<b>А.Ю.Давыдов.</b> Управление режимами работы винтовых насосных установок	384
138	<b>О.В. Давыдова.</b> Повышение надежности нефтяных трубопроводов в условиях нгду «арланнефть»	388
139	<b>О.В. Давыдова.</b> Перспективы повышения качества работы погружных центробежных насосов в нефтедобыче	392
140	<b>М.Л. Галимуллин.</b> Передовые технологии при ремонте штанговых насосов в условиях нефтегазодобывающих компаний	395