

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Казанский государственный технологический университет»

Н.Г. Ибрагимов, С.В. Крупин

Коллоидно-химические основы возникновения и  
удаления асфальто-смоло-парафиновых  
отложений при разработке нефтяных  
месторождений

Учебное пособие

Казань  
КГТУ  
2008

УДК 541.182.4/6: 665.612.2

ББК 33.36

Коллоидно-химические основы возникновения и удаления асфальто-смоло-парафиновых отложений при разработке нефтяных месторождений: учебное пособие / Н.Г. Ибрагимов, С.В. Крупин. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та 2008. – 130 с.

ISBN 978-5-7882-0627-1

Излагаются материалы прикладного характера, дополняющие отдельные разделы дисциплин «Поверхностные явления и дисперсные системы» и «Нефтепромысловая химия», даются основные положения теории агрегативной устойчивости в части, касающейся условий формирования и существования асфальто-смоло-парафиновых отложений в призабойной зоне пласта, в подземном оборудовании нефтяных скважин и в трубопроводах системы сбора и подготовки нефти на нефтяных месторождениях, коллоидно-химические основы способов удаления трубных отложений нефти и обоснование различных способов разделения на целевые компоненты и пути переработки извлекаемых асфальто-смоло-парафиновых отложений и нефтяных шламов различного происхождения.

Предназначено для студентов технологического профиля различного уровня обучения (инженеров, бакалавров и магистров), для аспирантов, слушателей института дополнительного профессионального образования, а также для преподавателей и научных работников.

Подготовлено на кафедре «Физической и коллоидной химии».

Табл.37 . Ил.23 . Библиогр.: 61 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета.

Рецензенты:

д-р хим. наук *Г.В. Романов*

д-р хим. наук *Л.И. Лаптева*

© Ибрагимов Н.Г., Крупин С.В., 2008 г.

© Казан. гос. технол. ун-т, 2008 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>1. Коллоидно-химические основы возникновения АСПО в добывающих скважинах</b>	<b>5</b>
1.1. Введение	5
1.2. Суспензии парафина в нефти	7
1.3. Кинетическая и агрегативная устойчивость суспензий парафина в нефти	8
1.4. Кристаллизация твердых углеводородов	11
1.5. Механизм возникновения зародышей твердых углеводородов	12
1.6. Механизм парафинизации внутрискважинного оборудования	14
1.7. Закономерности кристаллизации высокомолекулярных парафинов и формирования АСПО	16
<b>2. Коллоидно-химические основы удаления отложений АСПО в добывающих скважинах</b>	<b>19</b>
2.1. Введение	19
2.2. Адгезия парафина на внутрискважинном оборудовании	19
2.3. Опыт удаления АСПО при помощи углеводородных растворителей	24
2.4. Опыт удаления АСПО при помощи композиционных углеводородных составов	25
2.5. Эффективность применения технологических жидкостей для удаления АСПО.	28
2.6. Особенности профилей отложений АСПО по глубине на поверхности колонн НКТ	35
2.7. Характеристика состава АСПО от типа его профиля по глубине колонны НКТ	38
<b>3. Обоснование эффективности растворения АСПО с поверхности внутрискважинного оборудования</b>	<b>41</b>
3.1. Принципы подбора растворителя АСПО на основе нефтяного дистиллята	41
3.2. Оптимизация технологических условий отмывания АСПО	43
3.3. Технология термохимического воздействия на АСПО внутрискважинного оборудования	49

3.4. Промысловый опыт термохимического воздействия	53
3.5. Эффективность термохимических обработок колонны НКТ для удаления АСПО	55
<b>4. Обоснование эффективности очистки призабойной зоны пласта добывающих скважин от АСПО диспергирующими и растворяющими углеводородными растворителями</b>	57
4.1. Введение	57
4.2. Коллоидно-химическое обоснование рецептуры составов для удаления АСПО на основе углеводородных растворителей	58
4.3. Создание составов для разрушения АСПО на основе смесей растворителей и солей госсиполовой смолы	62
4.4. Комплексная технология «Миа-пром» по очистке призабойной зоны пласта от асфальто-смоло-парафиновых отложений с исключением из разработки высокопромытых участков	63
4.5. Композиционные углеводородные разрушители АСПО на основе прямогонных нефтяных фракций	66
4.6. Нагреватель электрохимический скважинный	71
<b>5. Извлечение и разделение на целевые компоненты асфальтено-смоло-парафиновых отложений, нефтешламов и нефтесодержащих отходов</b>	76
5.1. Введение	76
5.2. Технологический процесс утилизации нефтесодержащих отходов	79
5.3. Исследование возможности применения альфа-олефинов в качестве экстрагента при удалении нефтешламов из резервуаров	82
5.4. Объекты и методы исследований радиоактивной составляющей АСПО	87
5.4.1. Объекты исследований	87
5.4.2. Методы исследований	89
5.5. Измерение радиоактивности АСПО различных НГДУ ОАО «Татнефть»	90

<b>6. Возможные пути переработки и использования АСПО, ТОН и НШ</b>	93
6.1. Введение	93
6.2. Технология утилизации шламов нефте- и топливохранилищ в качестве гидрофобизатора рудничных известняков – дорожных строительных материалов	94
6.3. Использование АСПО нефтяных скважин в качестве технологических добавок при производстве керамзитогравия	98
6.4. Использование нефтешламов в виде трубных отложений нефти (ТОН) в качестве антиоксидантов резиновых смесей	104
6.5. Опыт использования трубных отложений нефти (ТОН) в качестве антиозоната и смягчителя РТИ	105
6.6. Исследование состава образцов АСПО от различных нефтегазодобывающих управлений (НГДУ) ОАО «Татнефть»	108
6.7. Испытание АСПО НГДУ «Джалильнефть» в качестве физических антиоксидантов	111
6.8. Извлечение из нефтяных шламов (НШ) светлых нефтепродуктов	114
6.8.1. Экспериментальная часть	115
6.8.2. Оценка влияния фракций альфа-олефинов и минеральной составляющей НШ на пиролиз смесей НШ и альфа-олефинов	117
<b>Заключение</b>	122
<b>Литература</b>	126