

УДК 621.892.099.6
ББК 30.82
О-75

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:
д-р хим. наук, проф. Э. Р. Зверева
канд. хим. наук С. В. Снигирев*

**Авторы: А. В. Шарифуллин, Л. Р. Байбекова, Г. И. Дусметова,
Е. В. Харитонов**

О-75 Особенности применения присадок различного типа для снижения гидравлического сопротивления водонефтяных потоков в процессах трубопроводного транспорта : монография / А. В. Шарифуллин, Л. Р. Байбекова, Г. И. Дусметова, Е. В. Харитонов; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 144 с.

ISBN 978-5-7882-3272-0

Приведены данные об особенностях перемещения однофазных и двухфазных водонефтяных потоков, а также рассмотрены ключевые факторы, влияющие на снижение гидравлического сопротивления (эффект Томса), и их трактовка с точки зрения современных знаний. Представлены результаты исследований, проведенных с использованием различных типов реагентов, а также методы оценки противотурбулентного эффекта на разных объектах нефтепромысла. Предложены механизмы работы реагентов с учетом возникающих синергетических эффектов.

Предназначена для широкого круга специалистов в области транспортировки углеводородов, а также для обучающихся направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Подготовлена на кафедре химической технологии переработки нефти и газа.

**УДК 621.892.099.6
ББК 30.82**

ISBN 978-5-7882-3272-0

© Шарифуллин А. В., Байбекова Л. Р., Дусметова Г. И.,
Харитонов Е. В., 2022

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2022

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Список сокращений и условных обозначений	5
ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1. ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ НЕФТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	7
1.1. Определение и снижение гидравлического сопротивления с точки зрения гидродинамики	8
1.2. Методы снижения гидравлического сопротивления, или эффект Томса	11
1.3. Требования к полимерам, используемым для снижения гидравлического сопротивления	17
1.4. Основные факторы, влияющие на снижение гидравлического сопротивления при течении жидкости по трубе.....	19
1.5. Практическое применение противотурбулентных присадок.....	28
Глава 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ТОМСА.....	33
2.1. Группы присадок в зависимости от среды применения и требований к ним	33
2.2. Методы определения эффекта Томса	36
2.3. Расчет эффекта Томса.....	42
Глава 3. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТ ТОМСА В ВОДНЫХ СРЕДАХ	53
3.1. Влияние турбулентности потока жидкости на величину эффекта Томса	53
3.2. Влияние водной фазы на эффект Томса	58
3.3. Влияние деструктивных факторов на величину эффекта Томса.....	61
3.4. Влияние коллоидно-химических свойств водных растворов ПАВ и полимеров на эффект Томса	64

Глава 4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТ ТОМСА В УГЛЕВОДОРОДНЫХ СРЕДАХ.....	69
4.1. Гидродинамика движения углеводородных сред. Влияние компонентов нефти (парафинов, смол, асфальтенов) на коэффициент гидравлического сопротивления	69
4.2. Влияние вида маслорастворимых присадок на эффект Томса в углеводородных потоках.....	83
4.3. Влияние коллоидно-химических свойств углеводородных растворов ПАВ и полимеров на эффект Томса	91
Глава 5. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТ ТОМСА В МНОГОФАЗНЫХ СРЕДАХ ТИПА «НЕФТЬ В ВОДЕ» И «ВОДА В НЕФТИ»	100
5.1. Влияние воды в составе нефтяной эмульсии на гидравлическое сопротивление потока.....	103
5.2. Снижение гидравлического сопротивления в многофазных водонефтяных потоках	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	131
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	134