



ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК КазННТУ

VESTNIK KazNRTU

№1 (119)

Мауленова М.Р., Машков С.А. АЛЮМИНИЕВАЯ ФОЛЬГА И ЕЕ ВИДЫ.....	205
Житбеков Ж.Г., Нурмуханова А.З., Куйбабаева А.А., Оспанова Ш.С. АНАЛИЗ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ТАМОЖЕННЫХ СТАТУСОВ ГРУЗОВ (ЕС-T2L).....	209
Калкина А.Д., Жамбыков А. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРОДА АЛМАТЫ.....	213
Баймаханов Г.А., Шапарманов Р., Курмангазы Ж. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАСТВОРОВ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ВЫТЭСНЕНИЯ НЕФТИ.....	218
Озжанов К.А., Михайлов П.Г., Айтимов М.Ж., Кушеленова Ж.К., Казыбекова Л.С. БАЗОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ И ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ ДАТЧИКОВ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН.....	223
Озжанов К.А., Михайлов П.Г., Айтимов М.Ж., Кушеленова Ж.К., Казыбекова Л.С. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕМКОСТНЫХ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ.....	226
Саламбаева Б.Т., Куанышев Г.И., Жуманов М.А. К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ ЛЕНТОЧНЫХ ТРУБЧАТЫХ КОНВЕЙЕРОВ.....	230
Генбан А.А., Джалмаргулова Н.О., Бекбай Н.К. ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ВЗРЫВБЕЗОПАСНЫХ ПЛАВИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ.....	234
Хабдуллин А.Б., Хабдуллина Э.К., Хабдуллин А.Б., Хабдуллина Г.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕТЯХ.....	238
Салымова О.С., Летягина П.С., Мадия В.А. ОБОЗР АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ МОБИЛЬНОГО РОБОТА.....	244
Кундыбай Д.К., Асмабаева М.К., Нурмуханова А.З., Оспанова Ш.С., Куйбабаева А.А. АНАЛИЗ ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ЭКСПЕРТОВ-АУДИТОРОВ, В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ.....	249
Нурмуханов Е.М., Айтжанов А.З., Асмабаева М.К., Нурмуханова А.З., Оспанова Ш.С. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА.....	253
Абдулманова Г.Ю., Иманалин М.К., Елеусизов Т.Ж. ОЦЕНКА РИСКА ОПАСНОСТИ АВАРИЙ НА НЕФТЕБАЧЕ ТОО «ГЕЛИОС» В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	255
Павлюков Р.В., Бельянова С.А. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С БОЛЬШИМИ ДАННЫМИ.....	260
Сатиев М.К., Садырдина Ж.Б., Курбанбеков Ш.Р., Тошбаев А.Б., Байсерганова Т.Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НАНЕСЕНИЯ ZNO ПOKPЫТИЙ МЕТОДОМ МЕХАНИЧЕСКОГО СПЛАВЛЕНИЯ.....	265
Салынтай Ф.С., Горбатюкская Н.А., Курбанова Г.В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	273
Тошбаев Н.Т., Асмабаева М.К., Нурмуханова А.З., Оспанова Ш.С., Куйбабаева А.А. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО КИРПИЧА.....	277
Мухаммадова Н.А. РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТВЕРДО-БЫТОВЫХ ОТХОДОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	281
Калкина А.Д., Айкумбеков М.Н., Абдолатипов А.Г. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОЙ РАБОТЫ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ.....	283
Жантесова А.С., Тажибаева Г.Х., Назыбекова Г.Ч., Курбанова Г.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ДНК ВИТ У ДЕТЕЙ В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ.....	287
Салынтай Ф.С., Горбатюкская Н.А., Касимова М.Т., Курбанова Г.В. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НАТУРАЛЬНЫМИ ПРОДУКТАМИ.....	290
Албабетова Д.Е., Хуанган Н., Рашид Ж.Б. К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ КРОВЛИ ПРИ ОТРАБОТКЕ РУДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ.....	294
Уалиева М.М., Иванова И.В. ПРИНЦИП РАБОТЫ СОВРЕМЕННЫХ АСФАЛЬТОУКЛАДЧИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	299
Жусупбекова А.Б., Тошбаева Б.Т., Тоқтамысова А.Б., Желдибаева А.А., Серікжанов М.С. ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЗЬИЕГО МОЛОКА И КУМЫСА.....	303

УДК 622.276.72

Г.А. Баймаханов, Р. Шакирьянов, Ж. Курмангазы
 (Казанский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева,
 Алматы, Республика Казахстан, Galymbek01@rambler.ru)

ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТВОРОВ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ВЫТЭСНЕНИЯ НЕ+ГИ

Аннотация. В статье исследовано применение разработок суспензионного состава РПНП (полиакриламид+ПАВ) для повышения нефтеотдачи, позволившего упростить ввод полимера в воду и ускорить его растворение. Также изучены физико-химические процессы, происходящие при контакте высококонцентрационной пластовой воды с различными по составу полимерными растворами полиакриламид (ПАА) и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и установлено повышение гидрохимического воздействия на пласт на основе водорастворимых полимеров.

Ключевые слова: полимер, нефть, пласт, полиакриламид, суспензия, влажность.

В последние годы при оценке состояния и перспектив развития нефтяной отрасли отмечается истощение ранее введенных в эксплуатацию крупных месторождений и снижение объема прироста запасов на месторождениях с осложненными геолого-физическими характеристиками. В связи с этим особое внимание отводится вопросу применения новых технологий нефтедобычи, позволяющих значительно увеличить нефтеотдачу разрабатываемых пластов, на которых традиционными методами извлечь остаточные запасы нефти уже невозможно. Одним из реагентов, который широко используется в технологиях повышения нефтеотдачи пластов, является синтетический водорастворимый полимер полиакриламид (ПАА). Спектр технологий на основе ПАА включает закачку в пласт воды, загущенной полимером, создание в пласте оторочек раствора полимера со связанным агентом, создание в пласте оторочек осадкогазообразующими составами. Одной из важнейших характеристик ПАА является быстрота и качественная растворимость его в воде. Однако ввод ПАА в воду в сухом виде значительно усложняет процесс гидратации и имеет ряд существенных недостатков, таких как технологические трудности при дозировании и приготовлении растворов, что выливается в использование специальной техники и установок, невозможность введения полимера «в поток» при закачке в скважину [1].

С целью устранения недостатков в научно-образовательном центре «Промысловая химия» при РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина был разработан состав, представляющий собой суспензию ПАА в углеводородной жидкости - керосине, стабилизированную поверхностно-активными веществами (ПАВ), названный РПНП. Состав представляет собой маловязкую, легкоподвижную суспензию, имеющую высокую седиментационную устойчивость и низкую температуру застывания. С целью устранения недостатков был разработан состав, представляющий собой суспензию ПАА в углеводородной жидкости - керосине, стабилизированную поверхностно-активными веществами (ПАВ), названный РПНП. Состав представляет собой маловязкую, легкоподвижную суспензию, имеющую высокую седиментационную устойчивость и низкую температуру застывания. Технические свойства состава РПНП представлены в таблице 1. Было замечено, что состав РПНП обладает меньшим по сравнению с сухим ПАА временем гидратации. В отличие от ПАА, который не распухает в холодной воде, состав РПНП имеет конечное одинаковое значение влажности, как в холодной воде ($t=4$ °C), так и в воде с комнатной температурой ($t=25$ °C) после часа перемешивания. При прохождении через пористую среду раствор исходного ПАА теряет более 60% своей влажности, что связано с большой адсорбцией полимера на породе и механического разрушения при движении через пористую среду. Водный раствор РПНП при той же концентрации полимера теряет 30–40% от своей влажности, что говорит о том, что амальгамный полимер в меньшей степени адсорбируется на поверхность породы, и, таким образом, фронт полимерного заводнения может распространяться равномерно, без потери вытесняющей способности, на большее расстояние.

Таблица 1. Физико-химические свойства РПНП

Наименование показателей	Значения
Плотность при 25 °C, кг/м ³ .	900–930
Эффективная влажность при скорости скважи 170 с ⁻¹ , при температуре 25 °C, мл/м ³ с	30–70
Температура застывания, °C	Минус 37

Раствор РПНП обладает достаточно высокой нефтевытесняющей способностью, увеличение коэффициента нефтеизвлечения составляет более 4%. А в результате меньшей адсорбции полимера на поверхности породы можно создать фронт равномерный вытеснения от нагнетательной до добычковой скважины. Существует возможность перевода сухого ПАА в суспензионный вид с помощью стабильной, обладающей хорошими низкотемпературными характеристиками, суспензии - РПНП. РПНП позволит значительно упростить технологию приготовления загущенной ПАА воды посредством упрощения и облегчения процесса дозирования и растворения полимера, в том числе и мизку процесс его растворения в предварительных емкостях. Предлагается также рассмотреть возможность технологии закачки раствора РПНП «в поток» в систему ППД. С помощью фильтрационных исследований было установлено, что водные растворы суспензии ПАА обладают малой адсорбцией на породе, малой механической деструкцией при фильтрации через пористую среду, что обеспечивает нужную глубину обработки в промышленных условиях.

Структура вязких запасов нефти в настоящее время - более 60 % относится к категории трудноизвлекаемых. Запасы нефти таких месторождений, с приемлемыми технико-экономическими показателями, могут быть выработаны только при условии применения физико-химических методов воздействия на нефтяной пласт [2]. В этой связи, особую актуальность приобретает выбор наиболее эффективной технологической схемы воздействия на пласт, направленной на максимальное снижение остаточных запасов нефти. В мировой и отечественной практике широко используется, в качестве агентов подержания пластового давления (ППД) и повышения коэффициента извлечения нефти (КИН), закачка оторочек различных хитреактивов, в том числе, композиций на основе водорастворимых полимеров. Использование водорастворимых полимеров позволяет в значительной степени интенсифицировать проводимость фильтрационных путей для нефти и воды, выровнять фронт вытеснения нефти водой, продлить безводный период эксплуатации скважины, что в результате способствует увеличению нефтеизвлечения. Широкое распространение полимерного заводнения обусловлено несомненными его достоинствами. Метод хорошо подходит для извлечения нефти с высокой вязкостью, в условиях различных стадий разработки месторождений с неравномерной проницаемостью, различных по свойствам и строения коллекторов, осуществляется при небольших расходах реагента, не требует применения дорогостоящего и сложного оборудования. Недостатки метода, такие как, снижение стабильности растворов полимеров при высоких температурах (термодеструкция) и минерализации пластовых флюидов, как правило, устраняем за счет тщательного подбора состава полимерной композиции, а также проведения ее модификации [3].

Во всех проектах опытно-промышленной и промышленной эксплуатации планируется, либо уже используется метод гидрохимического воздействия (заводнения) с применением высококонцентрационных солевых растворов. Как известно, при заводнении КИН в лучших условиях составляет не более 55–65 % и при этом значительная часть нефти (до 70 % от остаточных запасов) остается в неэксплуатированных участках пласта вследствие неравномерности и высокой подвижности воды относительно нефти. Восстановление изучение проблемы совместности пластовых вод и заквашиваемых высококонцентрационных растворов с учетом индивидуального химического состава, возможной силы смешиваемых растворов, возможности протекания конкурирующих реакций, а также низких температур позволило установить, что при смешивании этих растворов происходит значительное снижение фильтрационных характеристик пород - коллекторов по причине их негидративной сульфатации и кальцирования. Для исключения нежелательного кристаллообразования и ухудшения фазовой проницаемости по нефти, а также повышения эффективности метода гидрохимического воздействия в качестве агентов нефтевытеснения было предложено использовать растворы полимеров. Широкое применение полимеров для повышения эффективности метода заводнения основано на способности их водных растворов, даже при низкой концентрации полимера, значительно снижать соотношение влажностей нефти и воды, мизкострошо самого пласта и изменить реологические свойства и структуру фильтрационных потоков пластовых флюидов. Для точности прогнозирования применения любого метода увеличения нефтеотдачи необходимо тщательно изучить выбранный способ

вытеснения в лабораторных условиях. Так как на практике обычно применяются растворы полимеров с концентрациями от 0,4 до 10 г/л для исследования реологических свойств растворов ПАА и КМЦ в различных условиях были использованы растворы с концентрациями 0,5; 1; 2; 3; 4 и 5 г/л. Одним из важных параметров гидродинамического воздействия является соотношение вязкостей нефти и агента ППД. Чем оно меньше, тем эффективнее процесс перемещения нефти в пласт. В таблице 2 приведены значения соотношения вязкостей нефти и исследуемых растворов полимеров, а также применяемого в настоящее время в системе разработки высококонцентрационного раствора ППД. Видно, что наиболее эффективными для использования в качестве агентов нефтевытеснения с точки зрения обсуждаемого параметра являются растворы полиакриламидов с концентрациями 1,0 и 2,0 г/л и раствор карбоксиметил-целлюлозы с концентрацией 5,0 г/л. Установлено, что температура оказывает значительное влияние на исследуемый параметр. Так, для растворов ПАА установленные эффективные концентрации с повышением температуры соотношения вязкостей нефти и вытесняющего раствора уменьшаются, а в случае раствора с концентрацией 1 г/л уменьшаются в 2 раза (табл. 2). По сравнению с высококонцентрационным раствором ППД значения соотношения вязкостей нефти и агента ППД для растворов ПАА и КМЦ при температурах соответствующих пластовым, в 3 и 1,5 раза ниже соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Соотношение динамической вязкости нефти Иреклского месторождения и растворов ППД

№	Раствор, концентрации	$\eta = \eta_1 / \eta_2$	
		10 °С	20 °С
1	Раствор для ППД, минерализация 284,92 г/л	10,58	9,02
2	Раствор ПАА, 0,5 г/л	15,38	12,44
3	Раствор ПАА, 1,0 г/л	3,43	7,03
4	Раствор ПАА, 2,0 г/л	0,37	0,43
5	Раствор КМЦ, 0,5 г/л	31,79	27,20
6	Раствор КМЦ, 1,0 г/л	30,23	23,78
7	Раствор КМЦ, 2,0 г/л	21,29	18,41
8	Раствор КМЦ, 3,0 г/л	15,62	13,83
9	Раствор КМЦ, 4,0 г/л	11,17	12,39
10	Раствор КМЦ, 5,0 г/л	6,90	5,910

Для исключения возможности снижения емкостных свойств коллектора при использовании метода полимерного заводнения необходимо последовать особенности взаимодействия растворов полимеров и пластовой воды, так называемую их совместимость. Для определения степени совместимости растворов полимеров с пластовой водой в свободном объеме, были приготовлены смеси пластовой воды с растворами ПАА (1,0 г/л) и КМЦ (5,0 г/л) в следующих соотношениях: 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, 9:1 соответственно и исследованы их реологические характеристики при температурах 10 и 20 °С (рис. 1 и 2).

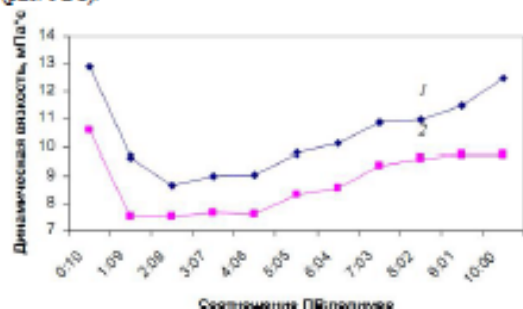


Рис. 1. Зависимость динамической вязкости раствора КМЦ (5 г/л) от количества добавляемой пластовой воды: 1- при 10 °С, 2- при 20 °С

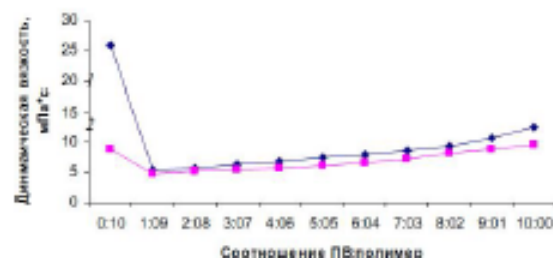


Рис. 2. Зависимость динамической вязкости раствора ПАА (1 г/л) от количества добавляемой пластовой воды: 1- при 10 °С, 2- при 20 °С

Из рис. 1 и 2 видно, что характер изменения динамической вязкости растворов полимеров от концентрации не зависит от температуры. Снижение вязкости растворов исследуемых полимеров при добавлении пластовой воды, прежде всего, объясняется ее высокой минерализацией (более 200 г/л). Известно, что понижение вязкости растворов полимеров, наблюдающееся в присутствии некоторых электролитов и связано с их сорбцией на активных полирных группах полимера, что и препятствует образованию поперечных связей, отвечающих за вязкость раствора. Для объяснения химической природы эффекта так называемого высаливания был проведен химический анализ полученных смесей растворов полимеров с пластовой водой. В процессе исследования установлено заметное снижение концентрации анионов (содержание хлорид- и гидрокарбонат-анионов уменьшается на 75 и 94 % в случае с ПАА, на 77 и 89 % - с КМЦ соответственно), что связано с электростатической адсорбцией анионов на положительных группах макромолекул полимеров (табл. 3). Таким образом, на основании исследований зависимости вязкости от температуры и минимального взаимодействия полимеров с пластовой водой в свободном объеме выбрали рациональные концентрации полимеров в растворах для применения в качестве агентов ППД, что составляет для раствора ПАА – 1,0 и 2,0 г/л, а для КМЦ – 5,0 г/л.

Таблица 3. Химический состав смесей растворов ПАА и КМЦ с пластовой водой

Соотношение ПВ: полимер	pH	Ca ²⁺ , моль/л	Общая жесткость, моль/л	HCO ₃ ⁻ , моль/л	Cl ⁻ , моль/л
Пластовая вода					
-	5	4,99	5,93	0,00732	6,89
ПАА, 1 г/литр (pH=7)					
1:9	5	0,37	0,55	0,00122	0,238
3:7	4,5	0,344	3,37	0,00073	0,403
5:5	4	0,341	2,71	0,00146	0,928
7:3	4	3,388	3,44	0,00098	1,357
9:1	4	4,644	4,39	0,00049	1,738
КМЦ, 5 г/литр (pH=7)					
1:9	5	0,302	0,437	0,00083	0,19
3:7	4,5	1,372	1,376	0,00098	0,555
5:5	4	2,452	2,222	0,00065	0,904
7:3	4	3,424	3,303	0,00049	1,301
9:1	4	4,053	4,043	0,00083	1,339

При исследовании нефтевытесняющих свойств растворов ПАА и КМЦ в условиях, приближенных к пластовым, были получены зависимости коэффициента проницаемости от объема раствора полимера, проходящего через образец зерна-коллектора. Установлено, что для растворов КМЦ с увеличением концентрации полимера происходит снижение коэффициента проницаемости, возможно, обусловленное повышением сдвиговых напряжений полимера при его фильтрации. Так, при прокладке растворов КМЦ с различной концентрацией через образцы в количестве, соответствующем более

тем 4-м объемом его порового пространства, коэффициент проницаемости при использовании раствора с концентрацией 3 г/л уменьшается в 10 раз, с концентрацией 5 г/л – 5,5 раз, а 7 г/л – в 4,4 раза. Снижение фильтрационных характеристик образцов зерна-коллектора происходит в результате статической адсорбции и механического улавливания полимера пористой средой.

Применение раствора полиакриламид в качестве агента вытеснения нефти приводит к более редкому снижению фильтрационных характеристик зерна-коллектора, тем раствора карбоксиметилцеллюлозы. Так при прохождении растворов ПАА 4-х объемов порового пространства образца наблюдается снижение коэффициента проницаемости до нуля, причем это снижение наблюдается для всех исследованных концентраций полимера (рис. 3).

Определение коэффициента извлечения нефти (КИН) в зависимости от типа полимера и его концентрации в растворе (рис.3) показало, что растворы на основе ПАА и применяемый из Иранского месторождения РС(Я) высокоминерализованный солевой раствор ППД характеризуются практически одинаковыми значениями КИН (растворы ПАА от 37 до 40%, раствор ППД -40%). Низкие нефтевытесняющие свойства этих растворов обусловлены химической несовместимостью агентов нефтевытеснения с пластовыми флюидами в существующих термобарических условиях, результатом которой в первом случае является выпадение твердого осадка сульфата кальция, а во втором - полимерных частиц на поверхности пористой среды, что и приводит к значительному снижению фильтрационных характеристик породы-коллектора и КИН. Однако, на рисунке 3 видно, что для вытесняющих растворов на основе КМЦ значение коэффициента извлечения нефти в 1,4-1,7 раза больше, чем для солевого раствора ППД. Самым высоким значением КИН (68 %) характеризуется вытесняющий раствор КМЦ с концентрацией полимера 5 г/л, который и по показателю соотношения вязкостей растворов полимера и нефти в 1,5 раза превосходит раствор ППД. Экспериментальными исследованиями показано, что вытесняющие растворы на основе КМЦ по сравнению с растворами на основе ПАА имеют большую стабильность свойств при нефтевытеснении.

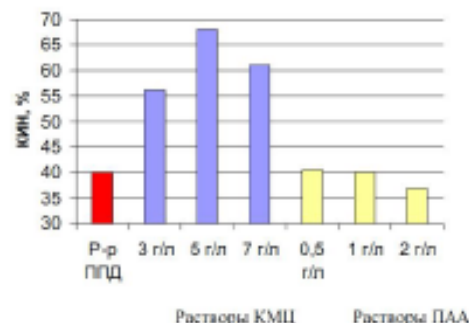


Рис. 3. Зависимость коэффициента извлечения нефти от концентрации раствора КМЦ при 10 °С

Следовательно, применение раствора карбоксиметилцеллюлозы с концентрацией 5 г/л в качестве базового нефтевытесняющего агента может быть наиболее целесообразно с точки зрения повышения технико-экономических показателей месторождений, характеризующихся высокой минерализацией пластовых флюидов и низкими пластовыми температурами. Таким образом, при изучении возможности применения растворов полимеров в качестве агентов вытеснения нефти из месторождений с аномально низкими пластовыми температурами необходимо проведение исследований их реологических характеристик, нефтевытесняющей способности применительно к конкретному месторождению с учетом реальных пластовых температур, химической совместности агента вытеснения нефти с пластовыми флюидами и свойств породы-коллектора.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Магадова Л.А., Малкин Д.Н. Разработка состава для повышения нефтеотдачи пластов на основе суспензии полиакриламид // Вестн. колл.обш. №4(050), с. 62-66
 [2] Ягафаров А.К., Кушевлов Н.П., Кудряшов И.А. и др. К вопросу применения нанопористых ПАВ низких концентраций в нефтепромысловом деле // НГЖ «Нефтегазпромышленное дело». -2004. -№11. -с. 16-18.
 [3] Федорова А.Ф., Шип Е.Ю., Португалов А.С. Исследования возможности применения растворов полимеров в качестве агентов вытеснения нефти из месторождений с аномально низкими пластовыми температурами // Энергетический научный журнал "Нефтегазовое дело", 2008.

Баймаханов Г.А., Шайрашев Р., Курмангазы Ж.,

Мұнай ағыстары үшін полимерлік ертілділері пайдалануын зерттеу
 Түбіндеме. Мақалда суспензиялық жағдай жасалған полимер РНП (полиакриламид + БАЗ) суға енгізіліп және тиіс еру арқылы қобаттардың арнайы берілгеніне артыру туралы зерттеу көрсетілген. Соңдай-ақ, ертілді қарымдағы полимерлік ертілділер полиакриламид (ПАА) және карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) жоғары минерализацияланған қобаттық сумен қатынасындағы физикалық және химиялық процестері қарастырылған және суда ертілді полимерлер негізіндегі гидродинамикалық есерінің артыруы бақыланған.

Түпін сөз. полимер, арнайы, штемаөсіндер, полиакриламид, суспензия, тұтқарлығы.

Baimakhanov G.A., Shairashev R., Kurmangazy Zh.

Research for use polymer solutions for the oil displacement
 Summary. The article presents a study on the use of D-ended suspension RPNP (polyacrylamide + SAS) for enhanced oil recovery, allowing easier entry of the polymer into the water and accelerate its dissolution. Also studied the physical and chemical processes occurring in highly mineralized produced water in contact with different composition of the polymer solution of polyacrylamide (PAA) and carboxymethylcellulose (CMC) and found an increase in hydrodynamic stimulation based on water-soluble polymers.

Keywords: polymer, oil, plastic, polyacrylamide, suspension viscosity.

ӨЖ: 681.518.54; 681.586.773

¹К.А. Ожикенов, ²П.Г. Михайлов, ¹М.Ж. Айтмылов,

³Ж.К. Күшегенова, ¹Л.С. Кагазбекова

(¹К. И. Ситбаев атындағы Қазак Ұлттық зерттеу техникалық университеті,

Алматы, M. J. Ai@mail.ru.

²Пенза мемлекеттік технологиялық университеті, Пенза, Ресей)

ҒИЗНАҚТЫҚ ШАМАЛАРДЫ ӨЛШЕУГЕ АРНАЛҒАН МИКРОЭЛЕКТРОНДЫ ДАТЧИКТЕРДІҢ ӨЛШЕУ МОДУЛЬДАРЫ МЕН СЕЗІМТАЛ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ БАЗАТЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ

Аяқтық: Мақалда физикалық шамаларды өлшеуге арналған микроэлектронды датчиктердің өлшеу модульдары мен сезімтал элементтерінің біртүстестіруге және стандарттауға арналған базалық құрылымдар қарастырылған. Жасалатын датчиктерді араластыруға арналған жобалық-технологиялық шешімдер ұсынылған.
 Кілт сөздер: Датчик, бақылау, технологиялық едістер, жобалау-технологиялық шешімдер, өлшеу модулі.

Жалпы емеркесітілік қолдамыстағы өлшеу құрылымдары (СИ) жасаудағы ең басты міндеттердің бірі ғылыми-зерттеу және текірібе-жобалау жұмыстары негізінде жасалатын жұмыстардың аралық болуы қамтамасыз ету.

Бұл міндеттерді шешуде біздер жобалау, технологиялық және экономикалық едістерге сүйенеміз, олардың бастылары мыналар:

1. Сирек кездесетін және қымбат материалдарды аралық және көп таралған материалдарға алмастыру;
2. Тоқтау жасау үдерісін әлгізу, олар автоматикалық құрал-жабдықтар мен ендіуші орталықтар негізінде жұмыс атқаруы қажет;
3. Өнімнің сапалығын зерттеу, ол үшін құрылымдарды және сыртқы есерлерді модельдеу қажет;
4. Жобалау уақытына жылдамдатуға мүржілдік беретін кәсіргі заманғы бағдарламалық жабдықтарды қолдану;