С ростом темпов потребления нефтепродуктов растет и количество добываемой нефти. На многих этапах нефтепереработки используется вода, которая в технологическом процессе включает в себя различные фракции нефти. Нередко в процессе нефтепереработки и транспортировки образуются водо-нефтяные эмульсии. Для очистки воды от нефти наиболее эффективным способом является сорбция. В настоящее время интенсивно развивается новое направление в области водоочистки - использование отходов производства и пористых материалов горнодобывающей промышленности [1-4] в качестве сорбционных материалов для извлечения поллютантов из водных сред. В последнее время широкое распространение в качестве реагентов для водоочистки получили дисперсные кремнеземы, особенно диатомит и его модификация марки ОДМ-2Ф. Пористая структура, малая плотность и большая площадь поверхности диатомитов обуславливают применение последних в практике водоочистки в качестве фильтрующего и сорбционного материала [5-7] для удаления из сточных вод взвешенных веществ и поллютантов различной природы. Указывается, в частности, что данный материал, ввиду особенностей химического состава и кристаллического строения, возможно использовать для удаления из водных сред минеральных машинных масел [8]. Информация о сорбционной способности по отношению к нефтепродуктам данного сорбента немногочисленна. В связи с вышеизложенным, в настоящей работе исследовалась возможность использования реагента ОДМ-2Ф в качестве сорбционного материала для извлечения нефтей из водных сред. Некоторые физико-химические характеристики названного модификата диатомита и сорбционные характеристики по отношению к маслам приведены в предыдущем сообщении [9]. Первоначально определялась максимальная нефтеемкость исследуемого реагента в статических условиях в зависимости от времени контактирования с сорбатами (рис. 1). В качестве объектов исследований использовались нефти Тумутукского месторождения (Республика Татарстан) девонского и карбонового отложений. Рис. 1 - Зависимость значений максимальной нефтеемкости ОДМ-2Ф по отношению к нефтям девонского и карбонового отложений в статических условиях от времени контактирования. Как следует из графиков зависимости, приведенных на рис. 1, наибольшая скорость поглощения нефти наблюдается в первые 5 минут взаимодействия, дальнейшее увеличение времени контактирования сорбционного материала приводит к замедлению массы поглощаемого сорбата. Найдено, что наибольшее значение нефтеемкости (0,77 г/г) ОДМ-2Ф имеет по отношению к карбоновой нефти. Значение максимальной нефтеемкости по отношению к нефти девонского отложений составило несколько меньшее значение - 0,70 г/г. В данном случае сохранилась традиционная зависимость - значения нефтеемкости напрямую зависят от вязкости сорбата - чем выше вязкость исследуемого нефтепродукта, тем больше значение сорбционной емкости. Проведенными

экспериментами определено, вязкость нефти карбоновых отложений составляет 198,4 мм²/с и девонской - 45,2 мм²/с. На следующем этапе исследования определялась максимальная нефтеемкость рассматриваемого реагента в динамических условиях. Исследуемый сорбционный материал массой 11±0,3 г помещался в стеклянную колонку высотой 13 см и диаметром 1,1 см, через которую пропускалась нефть в объеме 100 см³. По окончании прохождения через слой загрузки объема нефти, взвешиванием по разнице масс с учетом количества ОДМ-2Ф находились значения нефтеемкости последнего в динамических условиях, которые составили для карбоновой нефти - 0,52 г/г, девонской - 0,53 г/г. Учитывая тот факт, что нефтепродукты в водных средах находятся частично в растворенном виде, частично в составе эмульсий, их извлечение в динамических условиях происходит с протеканием, как фильтрации, так и сорбции одновременно. Учитывая вышесказанное, в настоящей работе исследовалась сорбционная очистка водо-нефтяных эмульсий с использованием сорбента ОДМ-2Ф в динамических условиях. Через заполненную диатомитом сорбционную колонку с размерами, указанными ранее, пропускалось 500 мл эмульсии, состоящей из нефти и воды в соотношении 1:9 (масс) и стабилизированной 1 мл ПАВ марки «Неонол 9-6». По окончании процесса сорбции посредством экстракции ССl₄ определялось количество сорбированной и прошедшей через слой загрузки нефти и воды. Вычисленные значения поглощенной нефти в эмульгированном состоянии составило 0,31 г/г для карбоновой нефти и 0,29 г/г - для девонской нефти при этом водопоглощение в экспериментах составило 0,18 г/г и 0,17 г/г соответственно. Приведенные данные свидетельствуют о снижении показателя нефтепоглощения за счет забивания реагента пор водой. Ранее проведенными исследованиями [10-12] показано, что снизить водопоглощение и повысить сорбционную емкость по нефтепродуктам альтернативных сорбционных материалов возможно с использованием плазменной обработки. В связи с вышеизложенным, в дальнейшем проводилась обработка сорбента ОДМ-2Ф высокочастотной плазмой пониженного давления с при следующих характеристиках: давление в камере плазмотрона - 26.6 Па, сила тока - 0,7 А, температуры газов - 60 0С, напряжение - 60 кВ, расход газовой смеси - 0,04 г/с и временем плазмообработки - 15 минут. Первоначально исследовалось влияние природы плазмообразующих газов на нефтеемкость исследуемого реагента в статических условиях. Эксперимент проводился путем погружения плазмообработанных образцов ОДМ-2Ф в чистую нефть и последующей выдержки в течение 5, 10 и 15 минут. По истечении названных периодов контактирования образцы реагента вынимались из сорбата и взвешивались. Полученные значения максимального нефтепоглощения и водопоглощения приведены в таблице 1, из которых следует, что обработкой плазмой способствует увеличению исследуемых параметров, причем, следует отметить,

что наибольшие значения получены при 15-ти минутном контактировании сорбента и сорбатов. Анализ данных, приведенных в таблице 1 показал, что наибольшие значения вышеназванных параметров получены при плазмообработке диатомита в среде аргона, несколько меньшие значения получены при обработке плазмой в среде воздуха и, соответственно, наименьшие значения максимальной нефтеемкости - при воздействии плазмы в смеси пропана и бутана. Таблица 1 - Значения максимальной нефтеемкости и водопоглощения для плазмобработанных образцов ОДМ-2Ф в зависимости от природы плазмообразующего газа и времени контактирования с сорбентом в статических условиях

Время сорбции, мин	Плазмообразующий газ	аргон	пропан-бутан	воздух без обработки	Сорбционная емкость, г/г	Карбоновая нефть	Девонская нефть	Вода дистиллированная
5	0,98	0,8	0,9	0,62	15	1,05	0,82	0,91
15	0,73	30	1,14	0,84	1	0,77	Девонская нефть	5
0,96	0,83	0,94	0,6	15	1,04	0,83	0,98	0,66
30	0,13	0,84	0,99	0,7	Вода дистиллированная	5	0,46	0,42
0,39	0,39	15	0,47	0,45	0,44	0,4	30	0,49
0,48	0,46	0,4	В динамических условиях исследовалась сорбционная емкость модифицированного сорбента как по отношению к чистым сорбатам, так и по отношению к 10 %-ным водонефтяным эмульсиям (табл. 2). Таблица 2 - Значения сорбционной емкости и водопоглощения плазмобработанных образцов диатомита по отношению к различным сорбатам в динамических условиях					
Сорбат	Сорбционная емкость, г/г	аргон	пропан-бутан	воздух без обработки	Карбоновая нефть	Девонская нефть	10 % водная эмульсия карбоновой нефти	Девонская нефть
0,56	0,63	0,65	0,52	10 % водная эмульсия карбоновой нефти	0,42	0,46	0,46	0,31
Девонская нефть	0,58	0,56	0,59	0,53	10 % водная эмульсия девонской нефти	0,54	0,52	0,54
0,29	Вода	0,62	0,64	0,56	0,43	Приведенные в табл. 2 данные показывают, что плазмообработка диатомита также способствует увеличению сорбционных характеристик последнего по отношению, как к чистым нефтям, так и водонефтяным эмульсиям в динамических условиях. Однако, в отличие от вышесказанного наблюдается несколько иная тенденция - наибольшие сорбционные характеристики сорбционного материала ОДМ-2Ф наблюдаются для образцов, обработанных плазмой в среде воздуха. Таким образом, проведенными экспериментами показана возможность увеличения сорбционных характеристик реагента на основе диатомита по отношению к нефтям различных отложений, воде и водонефтяным эмульсиям различной концентрации в статических и динамических условиях.		