

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ОЦЕНКА ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БУРОВЫХ ШЛАМОВ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ ИХ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

*Смагин А.В., Пенелов И.Л., Кинжаев Р.Р.,
Хинеева Д.А., Хакимова Г.М.
smagin@list.ru*

Введение

Проблема хранения и рекультивации буровых отходов является одной из наиболее серьезных экологических проблем нефтедобывающей промышленности, наряду с техническими авариями и разливами углеводородного сырья. Часто шламы содержат значительное количество нефти, определяющей их фитотоксичность и угрозу загрязнения для окружающей среды. Другим негативным фактором является использование легкорастворимых солевых добавок для предотвращения набухания дисперсных систем, образующихся при бурении, что может способствовать локальному засолению территории складирования буровых отходов и угнетению обычных видов растительности. Наконец буровые растворы и шламы являют собою весьма специфичные, редко встречающиеся в автоморфных условиях, раздельно-частичные тонкодисперсные системы, физические и физико-химические свойства которых (высокая поверхностная энергия, набухание, значительная водоудерживающая способность при низкой водопроницаемости и водоотдаче) определяют сложное, часто непредсказуемое поведение в шламоприемниках (амбарах) и затрудняет применение обычных мелиоративных приемов при рекультивации данных объектов. Поэтому в экологическом сопровождении добычи углеводородного сырья должны учитываться все вышеперечисленные аспекты проблемы хранения и рекультивации буровых отходов, с оценкой не только показателей химического загрязнения и биотоксичности, но и не менее важных гидрофизических и физико-химических характеристик.

Цель данного исследования состояла в получении подобной информации для отдельных участков Салымского месторождения (ХМАО), разрабатываемого компанией «Салым Петролеум Девелопмент», в связи с научным обеспечением инновационных технологий рекультивации шламовых амбаров с использованием буровых отходов в качестве почвообразующей породы и среды для восстановления растительности. Ввиду особой значимости физических и физико-химических характеристик шламов для технологий рекультивации, основными задачами на данном этапе были:

-полевые исследования физических (плотность, влагоемкость, запасы влаги, скорость испарения, температурный режим) и физико-химических (щелочность, электропроводность или засоление) свойств буровых растворов и шламов разного возраста на территории Салымского месторождения;

-лабораторные исследования гидрофизических свойств (основные гидрофизические характеристики, зависимости набухания/усадки от влажности при разных уровнях засоления дисперсионной среды, дисперсность или удельная поверхность) на образцах буровых растворов, их отдельных компонентов и разновозрастных шламов Салымского месторождения.

Объекты и методы

Объектами исследования послужили буровые растворы и отходы бурильного производства на территории Салымского месторождения, разрабатываемого нефтедобывающей компанией «Салым Петролеум Девелопмент» (Ханты-Мансийский АО РФ). В июле 2007 г. территория была обследована комплексной почвенно-геоботанической экспедицией АНО «Экотерра» в которой приняли участие ведущие специалисты ф-та почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Института Экологического почвоведения МГУ и биологического факультета МГУ.

На месторождении был выбран ряд характерных участков – шламовых амбаров, различающихся по технологиям бурения, рекультивации и возрасту (кусты скважин № 3, 16, 20, 23). В качестве контрольного участка был выбран не нарушенный нефтеразработками элемент долинного ландшафта под естественной растительностью на 22 км центральной грунтовой дороги месторождения (приблизительно на половине расстояния между базовым лагерем и максимально удаленным объектом – кустом № 16).

В полевых условиях были определены плотность и естественная влажность образцов. Произведение весовой влажности и плотности использовалось для характеристики объемного влагосодержания, а также запасов влаги в шламовых амбарах при известной мощности отложений [Вадюнина и Корчагина, 1986]. Испарение в естественных условиях оценивалось по динамике массы образцов при сушке на воздухе, а коэффициент влагопроводности на свежетообранных цилиндрических монолитах методом напорной фильтрации [Вадюнина и Корчагина, 1986]. Также были исследованы физико-химические показатели засоления (электропроводности) и реакции среды (рН) покровных вод, буровых и шламовых суспензий, почвенных образцов с использованием портативного кондуктометра HANNA-Instrument серии Combo [Смагин с соавт., 2006].

В лабораторных условиях были проведены анализы основной гидрофизической характеристики (ОГХ), функции влагопроводности,

набухания (усадки) в зависимости от влажности и уровня засоления дисперсной среды (жидкой фазы) образцов буровых, шламов, растворов и их отдельных компонентов с использованием метода равновесного центрифугирования [Смагин с соавт., 1998]. Помимо этого были получены характеристики дисперсности (удельной поверхности по БЭТ) указанных образцов оригинальным экспресс-методом на базе программируемых датчиков «гигрохрон» [Смагин с соавт., 2006].

Результаты и обсуждение

Экспертное *полевое обследование* позволяет сделать предварительный вывод об отсутствии загрязнения территории нефтедобычи, буровых шламов и мест их складирования углеводородными поллютантами в недопустимых концентрациях. Для окончательного заключения АНО «Экотерра» анализируется химический состав образцов почв и буровых отложений в лабораторных условиях. Из факторов физико-химической природы следует отметить два негативных свойства, присущих буровым растворам и свежим шламам – их высокую щелочность (рН 8,3-9,2) и некоторую засоленность электролитами ($E_c = 2,3-3,4$ дСм/м), не превышающую, впрочем, слабую степень по действующей в почвоведении классификации [Смагин с соавт., 2006] (Табл.1).

Таблица 1

Полевая диагностика реакции среды и засоления

<i>Объекты, образцы</i>	<i>рН_{воды}</i>	<i>Ес, дСм/м</i>
Фоновый участок:	6,8	0,5
почва, речная вода	7,5	0,2
Куст 23, покровная вода, амбар1	7,3	0,3
Куст 23, покровная вода, амбар2	7,6	0,3
Куст 16, покровная вода	8,4	3,7
Куст 16, сток по периферии амбара	6,7	0,5
Куст 3, свежий буровой раствор	8,6	1,4-2,3
Куст 3, амбар1, шламовая суспензия	9,0-9,2	1,8-1,9
Куст 3, амбар2, шламовая суспензия	9,3	3,2

Щелочность, по-видимому, обусловлена использованием меловых колматантов при производстве буровых растворов, а также возможным прохождением при бурении на определенных глубинах слоев известковых или каких либо иных горных пород и подземных вод со щелочной реакцией. Столь высокие значения рН угнетают даже толерантные к данному фактору виды аридных и семиаридных регионов [Smagin et al, 2005], а для таежных условий с доминирующей кислой реакцией среды будут губительными. Вместе с тем распространения щелочных растворов за пределы шламовых амбаров не происходит, или если оно даже имеет место по причине потенциального разбухания и переполнения шламами

объема хранилища (куст 16), реакция среды вокруг амбаров остается в норме (рН 6,2-6,7). То же касается засоления (оценка по электропроводности). Максимальная величина E_c в суспензиях шламов и покровных водах амбаров не превышала 3,5-3,7 дСм/м, что свидетельствует о слабой степени засоления. Однако, для почв гумидной зоны, где фоновые значения E_c почв и природных вод редко превышают 0,3-0,5 дСм/м, даже слабый уровень засоления может достаточно резко ограничивать рост и развитие растительности, вплоть до ее гибели, как это происходит, например, в крупных городах при использовании противогололедных препаратов в виде легкорастворимых солей [Смагин *с соавт.*, 2006].

Вместе с тем, в отличие от загрязнения, данные факторы нельзя назвать лимитирующими для использования шламов в качестве почвообразующей породы. Действительно, через несколько лет после образования шламового амбара происходит рассоление и снижение щелочности отходов за счет разбавления естественными атмосферными осадками (Табл.1, кусты 3, 16 – отложения 1-2 года, куст 23, шламовый амбар 10-летнего возраста). Этому, очевидно, способствуют технологии рецайклинга покровных вод амбаров (дисперсионной среды) при которых осветленная влага после осаждения тонкодисперсных частиц породы и компонентов буровых растворов откачивается из амбаров и используется для восстановления подземного гидравлического давления при активной нефтедобыче. Замещение покровных вод на пресные атмосферные осадки разбавляет шламовые суспензии и снижает их засоленность и щелочность до приемлемых величин.

Полное рассоление и расщелачивание в естественных условиях без принудительной откачки вод и рекультивации, по-видимому, требует около 10 лет. Так солевое состояние и щелочность вод и донных отложений наиболее старого, не рекультивированного под наземную растительность амбара в виде пруда (куст 23) характеризовались величинами (рН=6,5-7,6, E_c =0,3-0,5 дСм/м), близкими к фоновым для данной местности. В условиях пруда активно развивались типичные для гумидной зоны растения-гигрофиты (рдесты, элодея, рогоз, ряска), личинки стрекоз, водомерки, вертячки и другие представители прудовой флоры и фауны, отсутствующие в молодых шламоприемниках (куст 3, 16).

Возвращаясь к полевой диагностике физической организации собственно буровых шламов, отметим их высокую дисперсность и насыщенность жидкой фазой при отсутствии воздуха, что лимитирует их использование в чистом виде в качестве почвообразующей породы. После седиментационного расслоения при хранении в шламовых амбарах тонкодисперсные частицы формируют мощные (2м и более), достаточно гомогенные отложения в виде насыщенного влагой наилка с плотностью порядка 1,3г/см³ (до 1,6 г/см³ при подмешивании песка обваловки и обсыпки амбара). Массовая влажность шламовых осадков,

соответствующая полной влагоемкости на дне амбаров под давлением вышележащего столба жидкости варьирует в среднем от 30 до 40%, а объемное влагосодержание с учетом плотности сложения составляет 45-60%.

Принимая этот диапазон объемной влажности за характерные величины, нетрудно подсчитать, что 2-метровый слой шламовых отложений фиксирует порядка 8000-12000 т/га влаги или 800-1200 мм. Оценка интенсивности испарения влаги из образцов шламов при температурах от 15°C (ночь) до 28°C (день) дает величины 0,6-1,2мм/сут. По-видимому, столь низкие значения, не типичные для почвогрунтов, связаны с большой водоудерживающей способностью тонкодисперсных частиц шламов, а также отсутствием макрокапиллярных потоков влаги к испаряющей поверхности в насыщенных тонкодисперсных системах, лишенных агрегатной структуры. В итоге для удаления испарением хотя бы половины запаса влаги (400-600 мм) из шламовых осадков при отсутствии над их поверхностью слоя покровной жидкости потребуется не менее 1-2 «идеальных» лет с температурным режимом вегетационного сезона и полным отсутствием осадков. То есть в природе это невозможно, а значит сами по себе шламовые отходы никогда не осушатся до состояния почвообразующей породы и могут выступать лишь в качестве донных отложений, поддерживающих гидроморфные экосистемы (пруды, болота...). К такому же выводу можно придти, если анализировать интенсивность движения влаги в шламах, не превышающие даже в напорном фильтрационном режиме нескольких сантиметров в сутки.

Перейдем к анализу результатов *лабораторных исследований* физического состояния и поведения шламов как тонкодисперсных набухающих систем. Одна из главных технологических задач исследования состояла в оценке способности шламов, исходных буровых растворов и их компонентов к набуханию в тех или иных условиях, поскольку на практике при хранении шламовых отходов нередки ситуации самопроизвольного значительного увеличения их объемов. Помимо негативных воздействий на состояние окружающей среды при оплывании стенок амбаров и разливах их содержимого, сильное набухание и усадка погребенных при рекультивации шламов может приводить к деформациям поверхности, просадке и пучению грунта, использованных для перекрытия шламовых амбаров материалов. Неопределенность объемов шламовых отходов также порождает значительные ошибки при расчете доз мелиорантов и используемых материалов для рекультивации.

Рассмотрим поведение шламов, буровых растворов и их отдельных компонентов в соответствии с предложенной ранее теорией конкурентных молекулярных взаимодействий фаз в почвах [Смагин, 2003].

В составе буровых растворов присутствуют многочисленные тонкодисперсные компоненты с удельной поверхностью (S) порядка 500-600 м²/г, определяющей, согласно фундаментальному уравнению для

молекулярной составляющей расклинивающего давления ($|P_{\text{мол}}| \sim S^3/W^3$) весьма высокие давления набухания и способность увеличивать свой объем и влажность (W) до 300-500% и более. Это подтверждается экспериментальными кривыми водоудерживающей способности (ОГХ), располагающимися практически параллельно оси ординат (Рис.1-А,Б). То есть для удаления из таких систем даже небольших количеств воды требуются большие перепады давления и энергозатраты.

Вместе с тем, как видно из графиков, внесение в дисперсионную среду электролита (искусственное засоление) уже в пределах 0,1М резко снижает способность коллоидов к набуханию. Согласно используемым теоретическим представлениям, это происходит благодаря элиминированию части поверхностной энергии при сокращении ионно-электростатического барьера ($\lambda - 1/\sqrt{Cz^2}$, где λ – ширина барьера, C – концентрация электролита, z – валентность катиона) и реализации коагуляционных контактов самих частиц друг с другом, вместо удерживания ими влаги (набухания) [Смагин, 2003; Смагин с соавт., 2004]. По-видимому, солевые добавки, внедрение полиэлектролитов, катионов Al^{3+} и других высокозарядных ионов в буровые растворы обеспечивает стабилизацию подобных систем от набухания во избежание деформаций и разрывов обсадных труб и бурового оборудования.

Аналогичное отдельным компонентам бурового раствора поведение демонстрируют и сами шламы (Рис.1-В). В данном случае шлам находился исходно в состоянии порошка, как и анализированные выше компоненты бурового раствора. Его удельная поверхность ($152 \text{ м}^2/\text{г}$) также указывала на высокую дисперсность, характерную в природных условиях для глинистых почв и черноземов [Смагин, 2003]. Из графиков ОГХ видно, что максимальное набухание и водоудерживающая способность такой тонкодисперсной системы (более 200 % весовой влажности) проявляется в растворе дистиллированной воды. Введение электролита резко (в 3-4 раза) снижает набухаемость и влагоемкость, причем уже 0,1М раствора достаточно, чтобы привести систему к характеристикам, свойственным обычным суглинистым почвам (30-50% влажности в диапазоне эквивалентных давлений 0-10 кПа). Важно отметить, что пропорционально снижению влагоемкости и водоудерживающей способности падает и сама удельная поверхность (до 40-50 $\text{м}^2/\text{г}$), что указывает на коагуляцию (взаимную адгезию) частиц и подтверждает используемую для объяснения теории конкурентного поверхностного взаимодействия тонкодисперсных частиц либо друг с другом, либо с молекулами воды в зависимости от состава жидкой фазы [Смагин, 2003; Смагин с соавт., 2004].

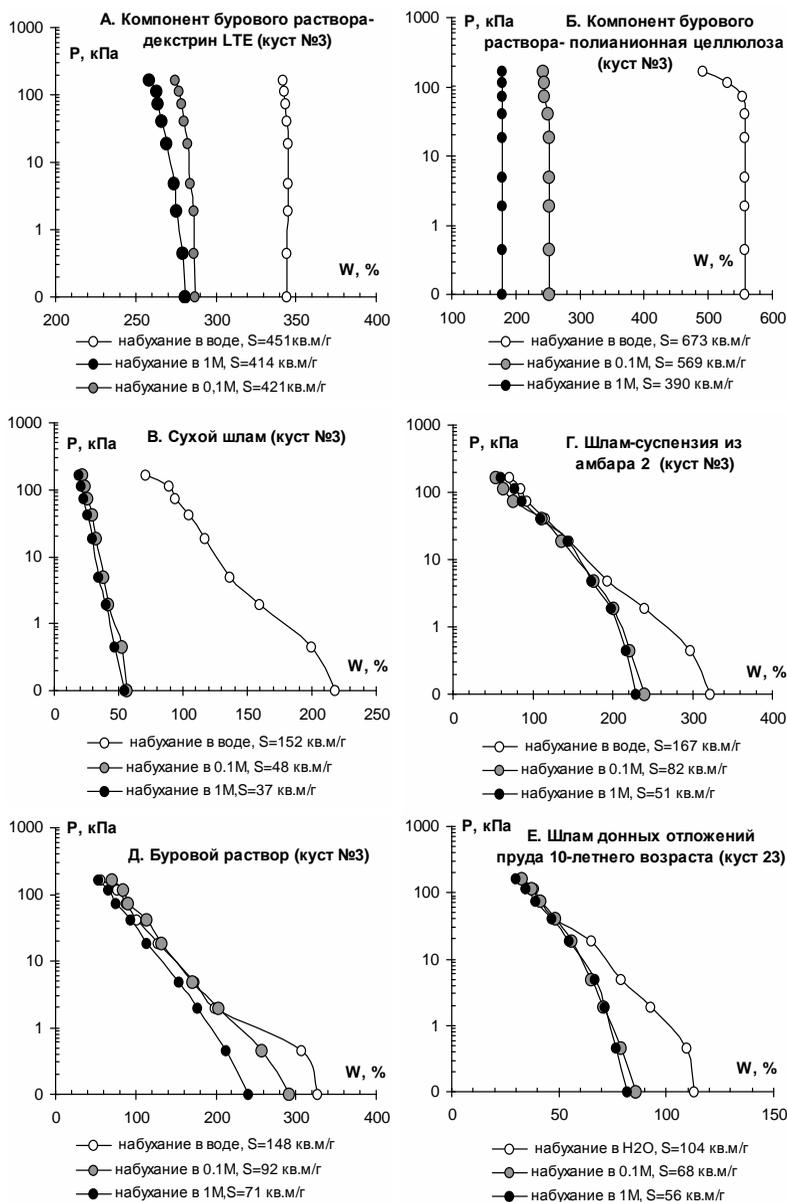


Рис.1. Основные гидрофизические характеристики буровых отходов и их отдельных компонентов (метод равновесного центрифугирования).

В эксперименте наряду с сухими исследовались свежие (не высушенные) образцы шламов и буровых растворов (Рис. 1-Г-Е) и их поведение также вполне объяснимо. Различие в набухании в зависимости от концентрации насыщающего раствора для шламовых суспензий были заметны только при высоких влажностях и здесь они повторили анализированные выше закономерности – максимальное набухание в дистиллированной воде и последовательное снижение в солевых растворах увеличивающейся концентрации. Оно и понятно, поскольку тонкодисперсные суспензии ($S_{БЭТ}=130-170 \text{ м}^2/\text{г}$) исходно содержали свой собственный соленый раствор ($E_c=2-4 \text{ дСм/м}$), обуславливающий их стабильное состояние и неспособность к дальнейшему набуханию. Установка образцов в пробирках с перфорированным дном в насыщающую жидкость (дистиллят) привела к тому, что лишь часть этого исходного раствора успела разбавиться (изменить свою концентрацию) за период 1 сутки, предоставленный для насыщения образцов. Поэтому наибольшие различия и были продемонстрированы в области высокой влажности и, соответственно, максимального замещения или разбавления исходного раствора насыщающей жидкостью. Проникнуть во весь объем суспензий эта жидкость за сутки не успела, и центрифугирование уже на первых стадиях удалило ее из наиболее крупных пор (каналов), оставив в более мелких порах исходный соленый раствор. Поэтому по мере дренирования образцов в областях средней и малой влажности кривые водоудерживания были практически одинаковыми и соответствовали составу исходной дисперсионной среды.

Рассолившись в большей степени шламы 10-летней давности (Рис.1-Е) показали максимальное из всех исследованных суспензий расхождение между набуханием в дистиллированной воде и соленых растворах, поскольку их собственная дисперсионная среда содержала наименьшее количество растворенных веществ, подавляющих набухание. Вместе с тем при иссушении до низких влажностей и концентрировании исходно находившихся в жидкой фазе шлама электролитов стала происходить коагуляция (агрегирование) тонкодисперсных частиц и снижение водоудерживания. Заметим, что дисперсность у этих образцов была наименьшей ($S_{БЭТ}=56-104 \text{ м}^2/\text{г}$), по-видимому из-за подмешивания песчаных частиц обваловки амбара при оплывании берегов и, возможно, коагуляции со временем части тонкодисперсного шламового материала. Отсюда и наименьшие величины предельного набухания (влагоемкость 90-110%) среди исследованных шламов и буровых растворов.

Вместе с тем для молодых шламовых хранилищ следует ожидать значительного набухания тонкодисперсных отложений при замещении исходной дисперсионной среды с электролитами на пресные воды атмосферных осадков, как это происходит в экспериментах с порошками (Рис.1-В). То есть в полевых условиях при смене жидкой фазы (например, откачке соленых и щелочных покровных вод и замещении их

атмосферными) может происходить разбухание содержимого амбаров потенциально в 2-3 раза. Этот феномен, нередко наблюдаемый на практике, имеет как видно, теоретическое обоснование на базе используемой в работе теории конкурентного молекулярного взаимодействия в тонкодисперсных системах и хорошо подтверждается экспериментальными данными (Рис.1).

При анализе зависимостей набухания (удельных объемов шламов) от влажности (Рис.2) выявились интересные и важные с технологической точки зрения закономерности. Оказывается, что удаление влаги из тонкодисперсных образцов буровых отходов и их компонентов сопровождается адекватным уменьшением их объема (усадкой). Как видно из графиков (Рис.2) в большинстве случаев зависимость между удельным объемом шлама ($1/\rho_b = V_t/m_s$) и его влажностью ($W = V_1/m_s$) (ρ_b – плотность, V_t – общий объем почвы, V_1 – объем влаги, m_s – масса твердой фазы) носит линейный характер. При этом угловой коэффициент получаемой прямолинейной зависимости практически равен 1. То есть сколько уходит воды из образца, настолько уменьшается его объем. Это означает, что в тонкодисперсную систему не поступает воздух, и она остается полностью насыщенной влагой, лишь консолидируясь (сжимаясь в объеме).

Такое поведение буровых отходов свидетельствует о нерентабельности предложенных инженерами кампании технологий осушения шламов посредством промышленного центрифугирования, поскольку даже при высоких скоростях (1000-2000 об/мин) не удается дренировать воду до состояния входа воздуха в макрообъем и шламы по окончании этой процедуры будут представлены тяжелой, липкой массой, не способной к измельчению (крошению). Их дальнейшая судьба – либо консолидация до чрезвычайно прочных глыб при высушивании на солнце, либо, что более вероятно в гумидном климате – новое разбухание до объемов, превышающих исходный, в пресной влаге атмосферных осадков. Оба варианта исключают спонтанное зарастание шламов растительностью и их использование в качестве почвообразующей породы без предварительной рекультивации. Насыщенность влагой и отсутствие свободного воздуха в буровых отходах в широком диапазоне варьирования их объема (Рис.2) означают развитие анаэробных процессов с выделением в окружающую среду агрессивных редуцированных соединений в виде растворов или газов (CH_4 , H_2S , N_2O , CO ...). Токсичные соединения наряду с отсутствием воздуха будут блокировать рост корневых систем обычных наземных растений и лишь при маловероятном сильном иссушении поверхности шламов возможно образование регулярной сети трещин, по которым будет происходить частичная аэрация отложений и распространение вглубь них корней растений.

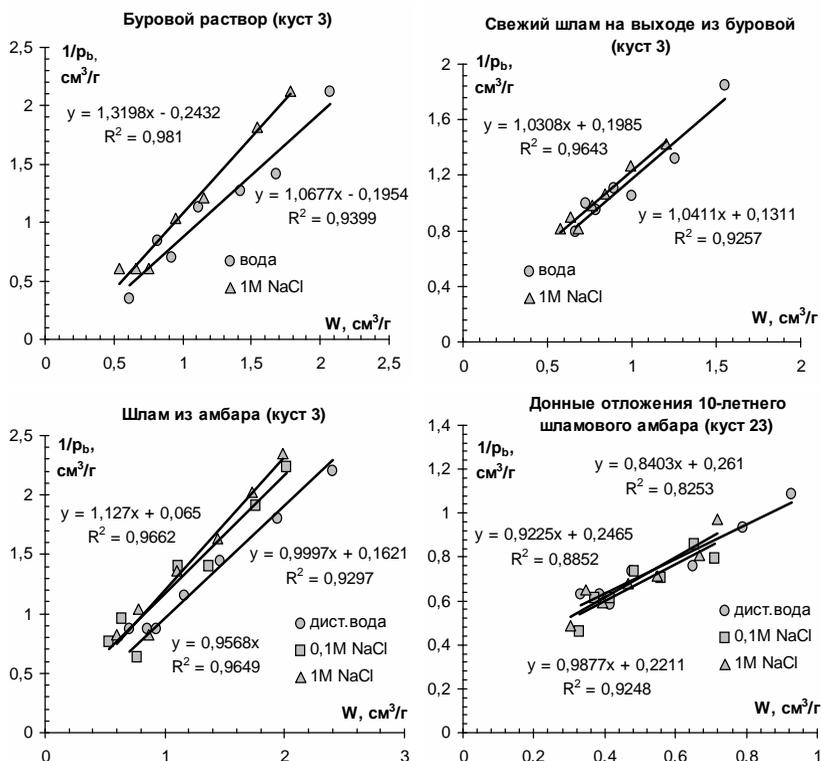


Рис. 2. Зависимость между удельными объемами грунта ($1/\rho_b$) и влаги (W) в шламах и буровых растворах.

Технологическое решение рассматриваемой проблемы может на наш взгляд происходить по двум основным направлениям. Первое – использование специальных почвенных кондиционеров (структуров), позволяющих придать шламовой массе агрегатную структуру с появлением межагрегатной порозности для входа воздуха и аэрации. Такие кондиционеры могут иметь как природное (гуматы), так и синтетическое происхождение (полиакрилонитрил, полиакриламид и их сополимеры, кремний-органические ПАВ и т.д.). Однако, возможно, их использование потребует значительных финансовых и организационных затрат, к тому же эффект оструктурирования будет постепенно исчезать в течение 2-5 лет по мере естественной биодеструкции используемых органических полимеров.

Второй способ, вероятно, более рентабелен и сводится к *механическому смешиванию* шламовой массы с минеральными почвогрунтами, желательно облегченного гранулометрического состава. Такие почвогрунты используются в технологиях рекультивации шламовых

амбаров Салымского месторождения при их обваловке и засыпке. Попытки просто засыпать котлован с буровыми отходами песком не приводят к желаемому результату из-за флотации менее плотных шламовых масс и оседания песка на дно амбаров. Технология перекрытия амбаров бревнами с последующей грунтовой отсыпкой, используемая на отдельных участках месторождения, также не может быть признана оптимальной. Ее серьезными недостатками являются помимо громоздкости и трудоемкости, неизбежные просадки, провалы, пучение грунта как из-за набухания и усадки погребенных тонкодисперсных шламовых масс, так и по причине деструкции стволовой древесины.

Предлагаемое механическое смешивание шламов с природными почвогрунтами позволяет устранить все указанные технологические недостатки и получить на месте готовый для спонтанного почвообразования и освоения растительностью субстрат при минимальных затратах. Такое смешивание удобно производить сразу же на выходе шламов из буровой установки, используя механические агрегаты барабанного типа со шнековой подачей смешивающихся ингредиентов и выгрузкой продукта по аналогии с производственными смесителями бетона. Для определения оптимальных пропорций шламов и почвогрунтов потребуются отдельные эксперименты и химические характеристики потенциального загрязнения буровых отходов, и в данной работе этот вопрос не рассматривается. Заметим лишь, что даже в случае загрязнения шламов нефтепродуктами или минеральными поллютантами (тяжелыми металлами), механическое смешивание в определенных пропорциях (разбавление) всегда позволяет достичь нормативных концентраций загрязняющих веществ в получаемом продукте и решить эту проблему.

В целом такая технология должна на наш взгляд являться звеном единой технологической цепочки от бурильного производства к рекультивации нарушенных нефтеразработкой территорий и позволять восстанавливать после бурения и эксплуатации скважин ландшафты до первозданного состояния с типичной для данного региона наземной растительностью. Шламы в смеси с разбавляющим грунтом будут являться достаточно плодородной почвообразующей породой, увеличивающей за счет тонкодисперсных частиц водоудерживающую и поглотительную способность и актуальное плодородие исходных почвогрунтов рекультивируемой территории.

Благодарности

Авторы благодарны руководству АНО «Экотерра» и компании «Салым Петролеум Девелопмент», а также лично руководителю службы охраны окружающей среды компании «Салым Петролеум Девелопмент» И.Н. Кольцову за постановку проблемы и всестороннюю финансово-организационную поддержку исследований.

Список литературы

- Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. 1973. Методы исследования физических свойств почв и грунтов. – М.: Высшая школа. 399 с.
- Смагин А.В. 2003 // *Почвоведение*, №3, 328-341.
- Смагин А.В., Садовникова Н.Б., Мизури Маауиа Бен-Али. 1998 // *Почвоведение*, №11, 1362-1370.
- Смагин А.В., Манучаров А.С., Садовникова Н.Б., Харитоновна Г.В., Костарев И.А. 2004 // *Почвоведение*, №5, 551-557
- Смагин А.В., Азовцева Н.А., Смагина М.В., и др. 2006 // *Почвоведение*, №5, 603-615
- Смагин А.В., Садовникова Н.Б., Глаголев М.В., Кириченко А.В. 2006 // *Экол. Вестн. Сев. Кавказа*, 2(1), 5-17.
- Smagin A., Shoba S., Kinjaev R. et al. 2005. Arid Grow - Ideal Soil System. MSU, Soil Sci. Dept., Russia, NOP-NASS WLL, Kingdom of Bahrain. Moscow-Манама. - 144p.

HYDROPHYSICAL EVALUATION OF OIL EXTRACTIVE WASTE IN CONNECTION THE PROBLEM OF ITS RECULTIVATION

A.V. Smagin, I.L. Pepelov, R.R. Kinjaev, D.A. Hineeva, G.M. Hakimova.

Water retentive characteristics, specific area, hydraulic conductivity and others physical and physico-chemical properties of fine-dispersive strong swelling compounds of bore production in oil extractive industry are analyzed. The new theory of compete inter-phased molecular interaction allows to explain 2-3 times increasing of fine-dispersive waste volume after dissolution of its liquid phase and ions exchange. It's shown that hydrophysical properties determine over wetted state of such a material and the waste barns in humid climate inevitably become a pond or lake ecosystem. Recultivation of waste in terms to convert it to the soil parent matter can be realized in two directions – modification of its structure by surface active ameliorants or mixture with coarse textured materials.