



# СУРГУТНЕФТЕГАЗ: ЭКОЛОГИЗАЦИЯ БУРЕНИЯ



Важнейшей природоохранной задачей по снижению негативного влияния отходов бурения является экологизация бурения и рекультивация шламовых амбаров, предназначенных для размещения буровых шламов. Исследованиями установлено, что буровой шлам IV класса опасности, размещаемый в шламовых амбарах, является почвообразующей породой.

На территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры ОАО «Сургутнефтегаз» много лет принимает меры по минимизации воздействия бурения скважин и применяет технологию лесной рекультивации шламовых амбаров без их засыпки. Использование данной технологии освобождает от необходимости добычи и перевозки значительных объемов минерального грунта для засыпки амбаров, снижая площади отчуждения земель под разработку гидрокарьеров, размещение штабелей песка и сохраняя от уничтожения природную среду водно-болотных угодий и водоохраных зон.

Так, в 2013 году выполнена рекультивация и снято с учета 462 шламовых амбара. На 217 шламовых амбарах применена технология лесной рекультивации с посадкой древесной и травянистой растительности.

**В** настоящее время российская экономика напрямую зависит от объемов нефтедобычи, для поддержания которых необходимо строительство новых поисково-разведочных и эксплуатационных скважин. Бурение скважин сопровождается образованием отхода производства — бурового шлама, который представляет собой измельченную выбуренную горную породу с остатками бурового раствора.

Эколого-токсикологические характеристики бурового шлама зависят от наличия вредных веществ в горных породах, измельчаемых породоразрушающим инструментом и поднимаемых на дневную поверхность (подвижные формы тяжелых металлов в концентрациях, превышающих ПДК/ОДК, естественные радионуклиды в количествах, превышающих установленные нормы удельной активности), а также наличия вредных ве-

ществ в реагентах, применяемых для приготовления буровых растворов.

Для приготовления и обработки буровых растворов на водной основе в ОАО «Сургутнефтегаз» применяются материалы и реагенты по степени токсичности не выше IV класса опасности (малоопасные вещества). Основные из них: глинопорошок бентонитовый, натрий-карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) и аналоги, полимеры акрилового ряда, ксантановые биополимеры, НТФ, смазочные добавки и др.

### Система очистки

Для очистки бурового раствора и отжатия бурового шлама весь парк буровых станков ОАО «Сургутнефтегаз» оснащен высокоэффективными четырехступенчатыми системами очистки. Они состоят из вибросита, позволяющего отделять частицы размером до 300 мкм; пескоотделителя и илоотделителя, отделяющих частицы размером до 80 мкм и 30 мкм соответственно (под песко- и илоотделителем установлено осушающее сито, позволяющее дополнительно отжать выбуренную породу); центрифуги, отделяющей от бурового раствора частицы размером до 5 мкм.

При бурении скважин с применением глинистых буровых растворов на водной основе с использованием биоразлагаемых полимеров образуется буровой шлам, являющийся отходом IV класса опасности, для окружающей среды он малоопасен. IV класс опасности имеют, например, отходы потребления (так называемые ТБО), а также отходы, образующиеся в результате строительного производства и первичных промысловых операций. При этом грунт, песок, торф и иные природные компоненты, используемые в строительстве, а также вскрышные породы относятся к IV классу. Таким образом, этот шлам не более опасен, чем природные грунты и почвы.

За рубежом аналогичные буровые шламы в соответствии с установленными требованиями выведены из категории опасных производственных отходов. Так, в США буровой шлам исключен из Подраздела С Закона о ресурсосбережении и восстановлении ресурсов (RCRA) и включен в Подраздел D с соответствующим регулированием: буровой шлам распределяется тонким слоем на поверхности почвы и распахивается с контролем содержания хлоридов и нефтепродуктов.

### Исследования

Исследования по изучению отходов бурения и их влияния на окружающую среду проводятся с 1994 года. Их выполняли Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН, Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН (НИЦЭБ РАН), НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина РАМН с участием Института почвоведения и агрохимии СО РАН, Почвенного института Россельхозакадемии, Института гидрометеорологии и Института метрологии.

Доказано, что шламовые амбары с размещенными в них буровыми шламами IV класса опасности

для окружающей природной среды отрицательного влияния на экосистемы не оказывают.

Исследованиями процессов преобразования шламового материала в зоне гипергенеза, проведенными по заказу ОАО «Сургутнефтегаз» независимо друг от

### Для приготовления и обработки буровых растворов на водной основе в ОАО «Сургутнефтегаз» применяются материалы и реагенты по степени токсичности не выше V класса опасности

друга Почвенным институтом им.В.В.Докучаева Россельхозакадемии и НИЦЭБ РАН, установлено, что шламовый материал, размещаемый в шламовых амбарах, является почвообразующей породой.



Этот вывод сделан на основании изучения процессов, протекающих на шламовом материале в амбарах при их рекультивации, а также на основании лабораторных исследований его физико-химических, агрохимических, минералогических и биологических свойств.

### Для очистки бурового раствора и отжатия бурового шлама весь парк буровых станков компании оснащен четырехступенчатыми высокоэффективными системами очистки

Факторами почвообразования, под влиянием которых создается и развивается почва, являются материнская горная порода, живые организмы, климат и т.д. Существенным и неотъемлемым каче-

# ЛЕСНАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ВМЕСТО ЗАСЫПАННОГО АМБАРА



**ЛЮБОВЬ МАЛЫШКИНА,**  
начальник Управления экологической  
безопасности и природопользования  
ОАО «Сургутнефтегаз»

В России безнадежно устарела нормативно-правовая база, надо пересмотреть массу законов, требований и при необходимости принимать новые нормативные акты. Все знают, сколько времени и средств компания «Сургутнефтегаз» затратила на экологизацию буровых работ и разработку технологии лесной рекультивации шламовых амбаров. В начале 1990-х эта проблема в стране решалась просто — сбросили шлам в амбар, засыпали песком — и с глаз долой. Этот варварский метод до сих пор закреплен в нормативных документах.

Лесная рекультивация была взята на вооружение «Сургутнефтегазом» уже достаточно давно, и сегодня разницу в результатах легко заметит даже не специалист. После проведения лесной рекультивации на территории шламового амбара на шламовом материале уже спустя десять лет наблюдается бурная растительность, в то время как на засыпанном амбаре по прошествии этого времени только начинает местами прорастать трава.

Кроме того, данная технология рекультивации гораздо менее трудо- и ресурсозатратна, поскольку не предусматривает засыпку шламового амбара песком и торфом. Чтобы доказать возможность применения этого метода, мы чуть до суда не дошли с Главгосэкспертизой, которая отказывала компании на основании устаревших документов.

Поддержку своему методу мы нашли среди ученых и Федерального агентства лесного хозяйства. К сожалению, этот федеральный орган не имел права принимать нормативно-правовые документы. Технология была одобрена и рекомендована к внедрению, но распространение метода ограничилось выпуском подробного методического руководства.

Следует ли кто-то еще из нефтяных компаний нашему примеру, сказать не берусь, но «Сургутнефтегаз» с данной технологией прошел Государственную экологическую экспертизу и применяет ее в промышленном масштабе на территории Югры...

ством почвы является ее плодородие. Наличие плодородия — основной показатель, отличающий почву от горной породы.

Изучение природных процессов, протекающих на шламовом материале в амбаре, выявило, что в условиях избыточного увлажнения, обусловленного отсутствием поверхностного дренажа и избыточным количеством атмосферных осадков, шламовый материал

## **Шламовые амбары с размещенными в них буровыми шламами, являющимися отходом IV класса опасности, для окружающей среды не более опасны, чем природные грунты и почвы**

активно вовлекается в процесс почвообразования, а остатки биоразлагаемых полимеров буровых растворов служат питательной средой для микробных сообществ, обеспечивающих интенсивное протекание микробиологических процессов, лежащих в основе формирования любой природной почвы.

### **Лесная рекультивация**

Лесная рекультивация шламовых амбаров является эффективным мероприятием, способствующим

активному зарастанию амбаров. Она дает толчок для более быстрого формирования растительности и эмбриоземов. Растительность является мощным фактором обогащения поверхностного слоя буровых шламов органическим веществом, азотом и разнообразными химическими элементами питания растений.

Зарастающие шламовые амбары активно осваиваются животными (зайцами, мелкими мышевидными), а также служат дополнительным и благоприятным местообитанием, обеспечивающим их, благодаря зарастанию мелколиственных пород и травянистых растений, дополнительными пищевыми ресурсами.

Интенсивное зарастание шламового материала лесо-болотной растительностью сопровождается активным развитием морфогенетических признаков почв, характерных в целом для почв центральной части Западно-Сибирской низменности.

В целом, исследования почвообразования в гидроморфных условиях увлажнения показывают, что на шламовом почвообразующем материале развиваются торфянисто-глеевые почвы, которые можно относить не только к разряду типичных, но, в силу их очень широкого географического ареала, также считать зональными для центральной части Западной Сибири.

## Почвообразующая порода

Шламовый материал как почвообразующая порода характеризуется целым рядом свойств, общих с другими природными поверхностными почвообразующими суглинисто-глинистыми отложениями: тяжелый гранулометрический состав, высокая плотность, бесструктурность, иногда засоление и др. Перечисленные свойства не являются специфичными только для шламового почвообразующего материала. Эти свойства также характерны и для других почвообразующих субстратов суглинисто-глинистого состава.

Гумусообразование в начальной стадии отмечается для мезоморфных условий увлажнения. Образование гумуса сопровождается формированием хорошей водопрочной структуры, что способствует улучшению водно-воздушного режима поверхностного слоя шламового материала и также улучшает условия развития растительности.

В части изучения физико-химических и агрохимических свойств выявлено, что шламовый материал по гранулометрическому составу, валовому химическому составу основных породообразующих минералов сходен с широко распространенными осадочными породами ледникового происхождения Зырянского оледенения, являющимися основными почвообразующими породами Западно-Сибирской низменности.

По основным химическим и агрохимическим показателям шламовый материал характеризуется значительным почвообразующим потенциалом. Шламовый материал обладает достаточным запасом питательных элементов, определяющим его высокое потенциальное плодородие для обеспечения продуктивной функции формирующихся на нем растительных биогеоценозов.

Отдельные пробы шламового материала содержат легкорастворимые соли. При этом почвы, развивающиеся на слабозасоленном почвообразующем шламовом субстрате, не имеют морфологических признаков засоления. Формирующаяся растительность не несет каких-либо признаков угнетения от действия токсичных легкорастворимых солей. Признаки засоления в почвах не обнаруживаются даже при среднем засолении почвообразующего шлама.

Результаты исследования физико-химических и агрономических свойств показывают, что шламовый материал находится в общем ряду с другими поверхностными породами, относящимися к почвообразующим субстратам, и, таким образом, шламовый материал является типичной почвообразующей породой.

Как почвообразующая порода, шламовый материал имеет аналитические показатели, благоприятные для формирования почв и растительности. Почвообразующий шламовый материал обеспечен элементами питания в количестве, достаточном для развития почв и поддержания продуктивности растительности естественным путем без применения каких-либо мелиоративных мероприятий, включая добавление песка, торфа и пр., и также не нуждается в применении органических и минеральных удобрений.

Анализ результатов изучения микробиологического состояния шламового материала обнаружил

## Исследованиями Россельхозакадемии и НИЦЭБ РАН установлено, что шламовый материал, размещаемый в шламовых амбарах, является почвообразующей породой

высокий уровень актуального дыхания, сопоставимый с респирацией природных почв. Это свидетельствует об интенсивном протекании процессов микробного превращения органического вещества, что в свою очередь является показателем замкнутости биологического круговорота питательных элементов и энергии в экосистеме.

## Лесная рекультивация шламовых амбаров является эффективным мероприятием, способствующим активному зарастанию амбаров

Результаты изучения особенностей функционирования микробных сообществ показали, что в исследованных шламах интенсивно протекают важнейшие микробиологические процессы, лежащие в основе формирования любой природной почвы, со всеми присущими ей морфологическими и физико-химическими свойствами.

## «Сургутнефтегаз» с этой технологией прошел Государственную экологическую экспертизу и применяет ее в промышленном масштабе на территории Югры

Таким образом, проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что буровой шлам относится к почвообразующей породе, обладающей большим резервом плодородия с точки зрения запасов и доступности элементов питания в своем минеральном составе и протекающих в ней микробиологических процессов.

## Результаты экологического мониторинга компании вокруг шламовых амбаров свидетельствуют об отсутствии негативного воздействия на окружающую среду

Этот принципиальный вывод был подтвержден на заседании Ученого совета Почвенного института им. В.В. Докучаева, который является ведущей научно-исследовательской организацией в области почвоведения не только России, но и мира. А результаты экологического мониторинга компании вокруг шламовых амбаров — об отсутствии негативного воздействия — подтверждают данные выводы. 