

ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ШЛАМОВЫХ АМБАРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

В статье рассмотрено состояние шламовых амбаров на участках размещения законсервированных поисково-разведочных скважин. Выявлено, что обследованные объекты характеризуются как захламленные или загрязненные в различной степени. На изучаемых шламовых амбарах отмечается присутствие аборигенных растительных сообществ в различной стадии развития с высокой степенью зарастания от 5 до 100 % от площади самой выемки и обводненные с зеркалом открытой воды от 5 до 90 % от площади выемки самого амбарного котлована.

Ключевые слова: шламовый амбар, буровой шлам, загрязнение, обводненность, самовосстановление, растительные сообщества.

L.N. Skipin, A.A. Galyamov, E.V. Gayevaya, E.V. Zakharova

THE SLUDGE DEPOT TECHNOGENIC IMPACT ON THE ENVIRONMENT OF THE YAMALPENINSULA

The condition of the sludge depots on the sites of the preserved explorative wellplacement is considered in the article. It is revealed that the surveyed objects are characterized as cluttered or polluted to the different degree. On the studied sludge depots the presence of the aboriginal vegetable communities at various development stages with the high overgrowing degree from 5 to 100 % of the dredging area itself and the water-cut with the open water mirror from 5 to 90 % of the dredging area of the depot hollow is noted.

Key words: sludge depot, boring sludge, pollution, water-cut, self-restoration, vegetable communities.

Введение. Шламовый амбар – сооружение в составе кустовой площадки, предназначенное для централизованного сбора отходов бурения нефтяных скважин (буровой шлам, отработанные буровые растворы, буровые сточные воды) в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду. Шламовые амбары занимают площадь до 2500 м² при одной буровой установке и имеют различный объем в зависимости от количества скважин на кусте, глубины и продолжительности бурения [1].

Отходы бурения, поступающие в шламовые амбары, представляют собой многокомпонентную смесь, основу которой составляют буровые растворы и буровой шлам. В каждом шламовом амбаре складывается около 500 м³ отходов бурения, представляющих собой смесь из 45,1 % воды, 51,4 % твердой фазы и 3,5 % органической природы [2].

Котлованы шламовых амбаров должны иметь ограждение, быть качественно обвалованы и гидроизолированы (глинистой пастой, цементным раствором и пр.). Для предотвращения утечки содержимого и загрязнения окружающей среды на завершающем этапе разработки скважины производят ликвидацию амбара с предварительной нейтрализацией складированного бурового раствора [3].

Воздействие содержимого шламовых амбаров на природную среду может происходить по причине фильтрации и распространения с поверхностными или грунтовыми водами остатков бурового шлама в результате некачественно выполненных работ по ликвидации и рекультивации шламовых амбаров.

Цель исследований. Оценка современного состояния шламовых амбаров как потенциальных источников загрязнения окружающей среды отходами бурения.

Задачи исследований. Характеристика состояния шламовых амбаров на основании описания качественных и количественных показателей по результатам визуального обследования; оценка состояния ограждения (обваловки), степени захламления/загрязнения, обводненности, зарастания аборигенными растительными сообществами.

Методика и результаты исследований. Оценка современного состояния шламовых амбаров проводилась непосредственно в полевых условиях на Бованенковском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ) полуострова Ямал с учетом поставленных задач.

Исследования выполнялись на участках с визуально идентифицированными шламовыми амбарами, или на участках их предполагаемого размещения при наличии соответствующего разлива отработанного бурового раствора. Критерием определения шламового амбара в последнем случае служили существующие остатки деревянных или иных ограждений, пространственно детерминированные в виде прямоугольных сооружений в непосредственной близости от устья скважины. Всего в ходе выполнения полевого этапа проведена идентификация 21 шламового амбара. Сводные результаты по оценке состояния определяемых характеристик шламовых амбаров представлены в таблице.

**Показатели состояния шламовых амбаров по результатам натурного обследования
Бованенковского НГКМ**

Номер скважины	Площадь амбара, м ²	Оценка состояния ограждения	Захламление/загрязнение отходами
51/52	61	Имеется в виде полуразрушенного и затопленного частокола из досок высотой до 50 см	Отсутствует
61	22	Отсутствует	Цемент, захламления остатками мелкой щепы
62	11	Имеется из частокола досок высотой до 40 см	Захламление остатками строительного мусора и мелкой щепы
63	106	Отсутствует	Отмечается захламление по периметру амбара остатками бревен, мелкой щепы и обрезками труб
64	84	Имеется из продольно уложенных и закрепленных досок высотой до 50 см, ограждение частично разрушено	Захламление по периметру амбара остатками строительного мусора и мелкой щепы
70	9	Полуразрушено в виде продольно скрепленных досок высотой до 50 см	Захламление отходами в виде досок, мелкой щепы, обрезков труб и других мелкогабаритных металлоконструкций
74	6	Отсутствует	Разлив цементирующего вещества в комплексе с буровым раствором
76	9	Полуразрушено в виде частокола из досок высотой до 50 см	Захламление отходами в виде досок, мелкой щепы и обрезков труб
77	14	Полуразрушено в виде продольно скрепленных досок высотой до 60 см	Захламление отходами в виде досок, мелкой щепы, обрезков троса
79	22	Отсутствует	Захламление древесными отходами (обрезки бревен и мелкая щепа)
80	9	Имеется, частично разрушено из продольно скрепленных досок высотой до 20 см	Незначительное захламление мелкой щепой
81	6	Отсутствует	Незначительное захламление мелкой щепой и остатками досок
82	16	Имеется из частокола досок высотой 30 см, частично разрушено	Незначительные очаги захламления остатками досок и щепы
83	15	Отсутствует	Отмечаются выраженные признаки загрязнения внутреннего содержимого амбара (донные отложения) отходами из углеводородов
86	10	Отсутствует	Незначительное захламление досками, щепой, обрезками труб
91	13	Отсутствует	Отсутствует
97	16	Полуразрушено в виде продольно скрепленных досок высотой до 50 см	Захламление отходами в виде досок, мелкой щепы, обрезков труб и других мелкогабаритных металлоконструкций
117	10	Отсутствует	Захламление остатками бревен и досок с участками разлива шлама толщиной до 5 см и более
129	11	Отсутствует	Захламление остатками досок, щепы и бурового раствора
131	103	Практически полностью разрушено из продольно уложенных и закрепленных досок высотой до 5 см. С внутренней стороны доски обложены остатками изоляционного материала	Загрязнение остатками бурового раствора и отработанных химвеществ (бентонит), захламление амбара остатками досок, обрезками труб и изоляционного материала

По результатам проведенных исследований установлено, что из общей выборки обследованных шламовых амбаров ограждение встречается только в 5 случаях, на остальных участках наблюдений территориально разграничить присутствие амбара позволили только остатки деформированных и разрушенных деревянных конструкций. Идентифицированные ограждения в большинстве случаев представлены в виде плотного частокола из вертикально или продольно скрепленных досок, без видимой обваловки по периметру стенок шламового амбара.

Высота ограждения варьирует в значительных пределах от 5 до 60 см. Толщина использованных досок для ограждения составляет 3–5 см, диаметр бревен до 10 см.

Повреждение и деформация стенок шламовых амбаров наблюдаются на обводненных участках, где ведущую роль в разрушении деревянных конструкций играет водная среда с различными температурными режимами по сезонам года. Вместе с тем встречаются амбары, ограждения которых деформированы по причине переполнения внутреннего содержимого избытком бурового шлама.

Таким образом, общее состояние ограждений шламовых амбаров оценивается как средне- или сильнонарушенное. Причинами разрушения служат как естественные процессы разложения древесины, так и техногенные факторы, связанные с переполнением внутреннего содержимого амбаров избытком буровых отходов.

В 80 % случаев из общего количества обследованных шламовых амбаров встречаются явные признаки захламливания или загрязнения внутреннего содержимого и прилегающей территории отходами различного происхождения (табл.).

В большинстве случаев встречаются шламовые амбары, захламливаемые остатками древесных отходов (доски, бревна, мелкая щепа) и обрезками труб или других металлоконструкций. В отдельных амбарах дополнительно отмечаются признаки загрязнения неиспользованными химреагентами (бентонит, графит и др.) в комплексе с остатками строительного мусора и нефтепродуктами. Практически во всех случаях отмечается более или менее выраженное загрязнение содержимого шламовых амбаров отработанным буровым шламом.

Как показали результаты исследований, на участках размещения законсервированных поисково-разведочных скважин из 21 амбара 10 характеризуются различной степенью обводнения (рис. 1).



Рис. 1. Степень обводнения шламовых амбаров

Среди обследованных шламовых амбаров полностью обводненными на 100 % от всей площади выемки являются скважины №63, 64, 83 Бованенковского НГКМ (рис. 2–3).



Рис. 2. Шламовый амбар, скважина №64



Рис. 3. Шламовый амбар, скважина №83

Остальные шламовые амбары характеризуются как незначительно или умеренно обводненные с зеркалом открытой воды от 5 до 90 % от площади выемки самого амбарного котлована.

Глубина водной толщи также варьирует в достаточно широких пределах от нескольких сантиметров до 1 м и более. Причиной обводнения шламовых амбаров служит накопление поверхностных вод над водонепроницаемым слоем сезонно-талого слоя мерзлоты, в период половодья, снеготаянья или за счет выпадения атмосферных осадков.

Следует отметить, что в результате длительного процесса естественной детоксикации внутреннего содержимого шламового амбара в толще воды начинаются процессы восстановления нарушенных природных экосистем. Наибольшее развитие в подобных условиях получают эвритопные виды сосудистых растений гидрофитов и водорослей.

Важным условием по оценке состояния шламовых амбаров является определение степени самовосстановления аборигенных растительных сообществ, произрастающих на сопредельной территории к нарушенному участку. Процент проективного покрытия и жизненное состояние растений в данном случае является индикатором, свидетельствующим об уровне существующей техногенной трансформации и протекающих процессах биоремедиации почвенно-растительного покрова (рис. 4).



Рис. 4. Степень зарастания шламовых амбаров

По итогам выполненных полевых описаний установлено, что практически на всех обследованных шламовых амбарах выявлены процессы восстановления растительности, за исключением загрязненных или обводненных участков. На изучаемых шламовых амбарах отмечается присутствие аборигенных растительных сообществ в различной стадии развития с высоким проективным покрытием (100 %) и степенью зарастания от 5 до 100 % от площади самой выемки (рис. 5–6).



Рис. 5. Шламовый амбар, скважина №80



Рис. 6. Шламовый амбар, скважина №82

Проведенный анализ полученных материалов позволяет заключить, что растительный покров, произрастающий на участках с различной степенью обводненности или загрязненностью, характеризуется определенным видовым разнообразием. Так, на обводненных участках амбаров с открытым зеркалом воды преимущественно развиваются осоково-пушицевые сообщества с хорошо развитой надземной генеративной и вегетативной сферой, при этом особенности корневой системы не позволяют рассматриваемым группам растений сформировать хорошо развитую дернину. С другой стороны, на сухих участках с незначительным загрязнением субстрата произрастают в основном злаковые группировки растений, представленные мятликом, арктофилой рыжей, вейником и другими видами семейства Poaceae. Данные растения в подобных условиях редко формируют 100 %-е проективное покрытие, однако образуют хорошо развитую почвенно-корневую дернину, плотно скрепляющую субстрат.

Подобные процессы можно рассматривать как первичные или промежуточные сукцессии восстанавливающихся аборигенных сообществ без вмешательства со стороны человека. С учетом того, что разработка и консервация обследованных скважин завершилась сравнительно недавно, интенсивность самовосстановления растительных сообществ можно оценить как относительно высокую. Исключением являются участки, физически препятствующие развитию надземной части растений (разливы цементирующего и загрязненного бурового раствора, складирование мешков с цементом и т.д.).

Заключение. Таким образом, все обследованные шламовые амбары, характеризуются как захлапленные или загрязненные в различной степени. Наиболее часто встречаются шламовые амбары, представленные участками, захлапленными древесными отходами или остатками металлоконструкций. В меньшей степени выявлены амбары, характеризующиеся как участки с химически загрязненным содержимым (отработанные химреагенты, отходы ГСМ и др.) (скважины №83, 85, 131). Большинство из обследованных шламовых амбаров характеризуются различной степенью зарастания, из них 10 амбаров отличаются высокой степенью самовосстановления растительных сообществ (более 50 % от общей площади выемки). Растительные сообщества, произрастающие в различных условиях загрязнения или обводнения амбара, характеризуются определенным видовым составом и представлены осоково-пушицевыми или злаковыми травянистыми ассоциациями с различным проективным покрытием.

Литература

1. Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности. – М.: Недра, 1997. – 483 с.
2. Ягафарова Г.Г., Барахнина В.Б. Утилизация экологически опасных отходов // Нефтегазовое дело. – 2006. – С. 45–50.
3. РД 39-133-94. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше. – М., 1994.

