

УДК 622.691

О.И. Савич, А.Н. Карпухин, С.Д. Сурин

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ КАМЕР
СКВАЖИННОЙ ГИДРОДОБЫЧИ ПЕСКА
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ
И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ
НА НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ
ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ**

Предложен способ использования отработанных камер, позволяющий не только обеспечить добычу песка непосредственно на местах строительства объектов газодобывающего комплекса, но и решить вопросы экономически выгодного и экологически безопасного хранения жидких углеводородов и захоронения буровых отходов в подземных резервуарах.

Ключевые слова: резервуары для хранения жидких углеводородов, утилизация отходов бурения, подземный резервуары.

Семинар № 20

Обустройство крупнейших нефтегазоконденсатных месторождений (НГКМ) полуострова Ямал, удаленных от транспортных систем, вызывает необходимость создания парка резервуаров для хранения жидких углеводородов. Традиционно применяемый способ хранения жидких углеводородов в наземных резервуарах для данного региона связан с большими затратами на строительство и эксплуатацию.

Необходимость создания складов горюче-смазочных материалов (ГСМ) на месторождениях вызвана ограниченным временем завоза топлива по «зимникам» в связи с отсутствием постоянных дорог, поэтому накопление и хранение больших объемов ГСМ должно обеспечить бесперебойную работу в весенне-летне-осенний период, который составляет шесть и более месяцев.

С другой стороны необходимость в подземных резервуарах возникает и при эксплуатации месторождений по-

луострова Ямал, когда добыча ведется из горизонтов с большим содержанием газового конденсата. В данном случае речь идет о сотнях тысяч кубометров жидких углеводородов образующихся в результате осушки газа перед транспортировкой. Необходимость накопления этих жидких углеводородов связано с сезонностью морской навигации, недостаточным объемом добычи жидких углеводородов для строительства магистральных трубопроводов особенно на начальном этапе эксплуатации, отсутствием капитальных дорог при освоении нефтегазоконденсатных месторождений полуострова Ямал.

Строительство парков подземных резервуаров позволяют накапливать большие объемы жидких углеводородов и, в последующем, транспортировать их автотранспортом по зимникам, в период летней навигации морем, либо по окончании строительства и ввода в эксплуатацию железной дорогой.

Немаловажной задачей является и утилизация отходов бурения эксплуатационных скважин. Объемы отходов бурения всех очередей эксплуатационных скважин составляют сотни тысяч кубометров. Традиционно применяемые и известные способы захоронения или утилизации буровых отходов (огневое обезвреживание сжиганием на факеле, захоронение в земляных амбарах или открытых карьерах, закачка в глубокие поглощающие горизонты, захоронение в специально оборудованном могильнике, капсулирование или отверждение, а также перевод в состояние геля трудоемки, не универсальны, требуют больших энергетических и финансовых затрат, связаны с перевозками буровых отходов на значительные расстояния и не гарантируют надежной долговременной защиты окружающей среды и нераспространения вредных компонентов поверхностными водами и ветрами на неопределенно большие расстояния от кустовой площадки.

Использование подземных резервуаров для захоронения отходов бурения позволяет существенно сократить затраты и исключить негативное воздействие на природную среду Севера.

Благодаря высоким экраняющим свойствам вмещающих пород полностью исключается миграция захороненных отходов, а низкая температура (минус 3,5-6⁰ С) вмещающих пород приводит к промер-

занию отходов бурения с переходом их в твердо-мерзлое состояние.

Использование отработанных камер скважинной гидродобычи песка в качестве подземных резервуаров для хранения жидких углеводородов и захоронения отходов бурения представляется весьма перспективным как с экономической, так и экологической точек зрения.

ООО «Подземгазпром» в 2007-2008 годах выполнил работы по опытно-промышленной реализации скважинной гидротехнологии при добыче песка в многолетнемерзлых осадочных породах на полуострове Ямал.

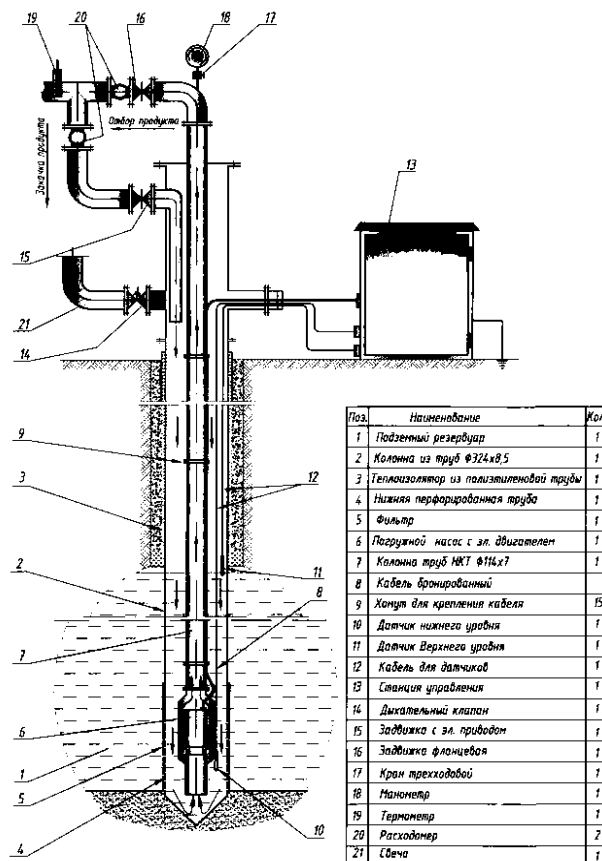


Рис. 1. Технологическая схема обустройства подземного резервуара на период эксплуатации

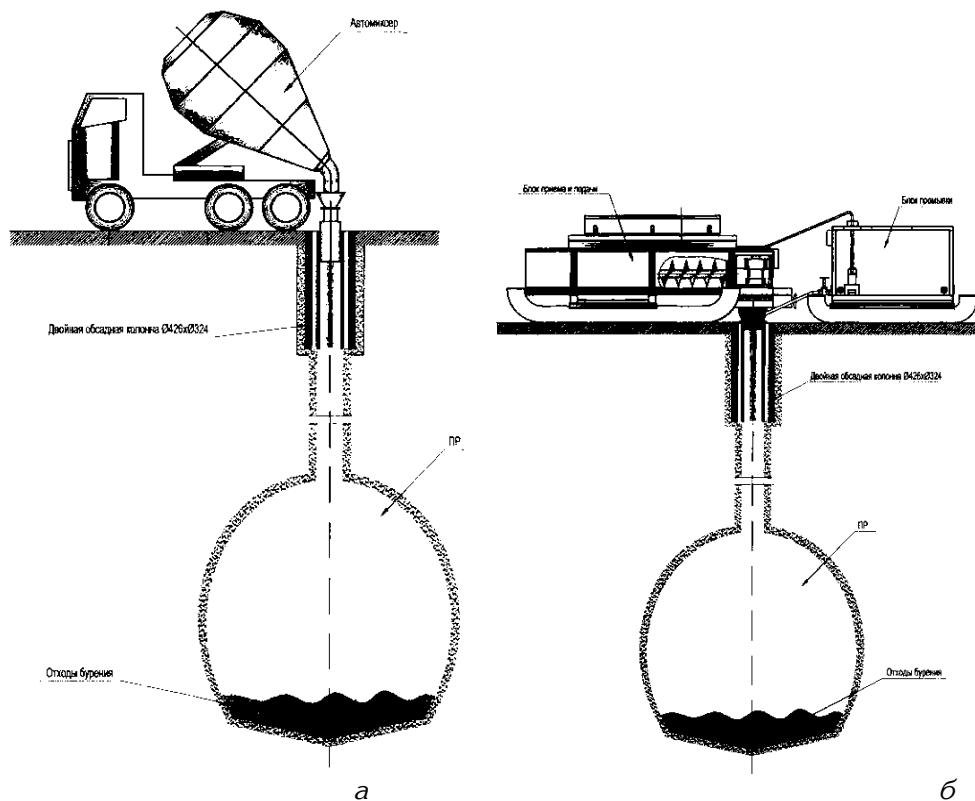


Рис. 2. Схема захоронения буровых отходов с использованием автомиксера (а) и специально разработанной установки (б)

Отработанные подземные камеры были обследованы с помощью комплекса звуколокационной съемки. По данным замеров были определены фактическая форма подземных камер и выполнена оценка их длительной устойчивости с учетом прочностных свойств вмещающих пород.

Выполненные расчеты показали, что подземные камеры остаются устойчивыми не менее 50 лет, при этом величина конвергенции не превышает 10 % от начального объема. На основании результатов обследования и испытаний, выполненных расчетов на устойчивость, экспертами было дано заключение о возможности использования отработанных камер скважин-

ной гидродобычи в качестве подземных резервуаров.

При подготовке к эксплуатации подземного резервуара для хранения жидких углеводородов, для увеличения экранирующих свойств вмещающих пород применяется способ создания ледяной облицовки, при котором на стенках выработки намораживается слой льда в несколько сантиметров. Данное мероприятие обеспечивает снижение возможного попадания механических примесей в товарный продукт и снижает негативное воздействие на вмещающий массив в случае аварийного залива теплого продукта. Опыт использования подземного резервуара в многолетне-

мерзлых породах для хранения авиационного топлива под г. Анадырь показал не только преимущества по стоимости и экологической безопасности по сравнению с наземным резервуаром, но и косвенно позволил улучшить качество авиационного топлива за счет вымерзания содержащейся в нем воды.

На рис. 1 приведена технологическая схема обустройства подземного резервуара на период эксплуатации для хранения дизельного топлива на Бованенковском НГКМ.

В 2008 году ООО «Подземгазпром» был разработан проект строительства подземных резервуаров объемом от 2000 до 5000 м³ для захоронения отходов бурения на всех площадках эксплуатационных скважин Бованенковского НГКМ. Единичный объем подземных резервуаров принят исходя из геологических условий строительства: мощности, глубины залегания и деформационно-прочностных характеристик многолетнемерзлых песчаных пород. В зависи-

мости от объема образующихся буровых отходов на кустовой площадке размещается от 2 до 4 подземных резервуаров. Транспортирование отходов бурения может осуществляться с использованием гидротранспорта, помощью автомиксеров или автосамосвалов с перегрузкой в специально разработанную установку приема и подачи буровых отходов в подземный резервуар (рис. 2). Загрузка отходов бурения производится самотеком, после заполнения резервуара скважина ликвидируется и производится рекультивация с восстановлением растительного покрова.

Таким образом, использование отработанных камер позволяет не только обеспечить добычу песка непосредственно на местах строительства объектов газодобывающего комплекса, но и решить вопросы экономически выгодного и экологически безопасного хранения жидких углеводородов и захоронения буровых отходов в подземных резервуарах. **■**

Коротко об авторах

Савич О.И. – ООО «Подземгазпром», e-mail: O.Savich@podzemgazprom.ru
 Карпухин А.Н. – аспирант,
 Сурин С.Д. – аспирант,
 Московский государственный горный университет,
 Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
ВАСИЛЬЕВ Сергей Борисович	Исследование способов усреднения качества угля на добывающем предприятии	25.00.22	к.т.н.