

**ОЦЕНКА МЕТАНООПАСНОСТИ РАЙОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ
ГАЗА НА ПРИМЕРЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОЛПИНСКОГО ПОДЗЕМНОГО ХРАНИЛИЩА ГАЗА****М.К. Моисеева, Е.К. Дугарова**

Научный руководитель доцент Н.В. Чухарева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В отношении воздействия объектов газовой промышленности на окружающую среду, подземные хранилища газа (ПХГ) являются одними из наиболее малоисследованных.

Неблагоприятным явлением при эксплуатации ПХГ являются утечки и миграции газа, обусловленные целым спектром как технологических, так и геолого-динамических причин. В связи с этим проведены работы по выявлению и оценке метаноопасности на территории размещения подземного хранилища газа на примере Колпинского ПХГ.

Объекты хранения газа относятся к особо опасным, одним из негативных явлений при эксплуатации ПХГ является их разгерметизация, вместе с тем – вертикальные перетоки газа. Своевременно проведенный экологический мониторинг сред на территории размещения ПХГ, предотвращает чрезвычайные и аварийные ситуации на ранней стадии, которые грозят опасностью для здоровья и жизни людей, а также позволяет разработать комплекс мер для предупреждения таких ситуаций.

Целью исследования является современная оценка состояния и вероятности метановых проявлений, на примере Колпинского ПХГ.

Задачи сводились к следующим:

- изучение и анализ материалов исследований проводимых на объекте в предыдущие годы;
- проведение газогеохимической съемки на предполагаемых участках эмиссии метана;
- обнаружение и оконтуривание газовых аномалий;
- оценка экологического риска для территории размещения Колпинского ПХГ.

Для решения поставленных задач были выполнены работы с помощью шахтного инферометра ШИ-11 (предел абсолютной погрешности $\pm 0,2$): шпуровая газовая съемка территории (глубина шпуров 0,8–1,0 м) для поиска газовых аномалий, генетически и пространственно связанных с глубинными аномалиями.

Расположение профилей газогеохимической съемки продиктовано расположением зафиксированных ранее газовых грифонов, аномалий и профилей газохимической съемки [1, 2]. Всего при проведении натурных работ было выполнено 445 измерений метана и диоксида углерода на 6 профилях (2, 3, 4, 5, 6, 8), с шагом 20 м при детализации на профилях 4, 6 (5–10 м). Средние содержания метана по профилям колеблются от 0,24 до 0,57%, максимальные содержания достигают 6% (профиль 8). На профиле 8 зафиксирована концентрация метана свыше 5%, на 3 профилях выявлены значения от 1% и выше (5, 6, 8).

В соответствии [4] грунты относятся к безопасным, поскольку оценка проводится при учете объемной доли двух газов (CH_4 и CO_2). При этом, значения метана повышены.

Анализ аварий на ПХГ по причине образования газовых грифонов показал, что за последние 10 лет на подземных хранилищах газа произошло 25 аварий, приводящих к значительным капитальным затратам на ликвидацию последствий аварии. В этот список входят 17 утечек, 5 пожаров, 3 взрыва, газа или

газовоздушной смеси. Средний ущерб за 10 лет от утечки газа составил 0,15 млн. руб., от пожара на ПХГ – 0,54 млн. руб. и от взрыва – 0,8 млн. руб. Общий среднегодовой ущерб составил 1,49 млн. руб. [3].

В ущерб за утечку метана включены плата за загрязнение окружающей среды парниковым газом метаном, ущерб нанесенный загрязнением четвертичных вод (хозяйственно-бытовые нужды). В ущерб при взрыве и пожаре включена стоимость рекультивации земель, нарушенных при этих событиях, а также восстановление технологических сооружений, разрушенных при пожаре и взрыве.

Рассчитана вероятность образования грифона на территории размещения Колпинского ПХГ: за 1 год – 0,06 (минимальный риск), за 10 лет – 0,689. Рассчитан экологический риск, который включает в себя две составляющих: вероятность события и ущерб от события. Экологическим риском в большей степени является утечка метана. Также, утечка метана является и самым вероятным исходом при проявлении газового грифона – 0,68.

По данным анализа аналогичных объектов, был рассчитан риск: при утечке метана – 0,102 млн. руб., при пожаре – 0,108 млн. руб., при взрыве – 0,96 млн. руб.

По статистическим данным [3], газовые грифоны отмечались на расстоянии 0–200 м от скважины в 16 случаях, 200–450 м от скважины – в 7 и 450–700 м от скважины в 2-х случаях. Таким образом, вероятность проявления газового грифона на расстоянии 0–200 м от скважины – 0,64; 200–450 м – 0,28; 450–700 м – 0,08. На основании перечисленных данных была построена карта вероятностного проявления газовых грифонов (рис. 1) методом интерполяции, в результате построения которой были выделены зоны наибольшей вероятности образования газовых грифонов.



Рисунок 1 – Карта-схема вероятностного проявления газовых грифонов

Причиной повышенных концентраций метана на данной территории являются несовершенства в конструкции скважин, а также некачественная ликвидация нескольких скважин, и, как зафиксированное следствие, проявление

газовых грифонов на дневной поверхности вблизи эксплуатационных, наблюдательных и ликвидированных скважин, что свидетельствует о плохом состоянии конструкций скважин.

Это говорит о том, что утечки не были ликвидированы, продолжают на сегодняшний день, источники утечек остаются неизменными.

Согласно проведенным исследованиям район является районом повышенного риска по метаноопасности.

Литература

1. Каприелов, Ю.О., Тиньков С.Д. Специальные гидрогеохимические исследования продуктивных и контрольных горизонтов на подземных хранилищах газа // Мингазпром «Союзгазгеофизика», Моск. опытно-метод. экспедиция, темат. партия гидрогеохим. исслед. – М., 1987. – С. 10 – 15, 80 – 96.
2. Кастрюлина, Е.А., Брикман К.А. Изучение газонасыщенности четвертичных отложений в пределах Колпинской площади // Трест «Союзбургаз», Ленингр. контора развед. бурения. – Л., 1969. – С. 25 – 44, 48 – 52.
3. Отчет об охране окружающей среды за 2010 г. / ООО «Газпром ПХГ». – СПб., 2011. – С. 115 – 150.
4. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства [Электронный ресурс]. URL: gostbank.metaltorg.ru/data/norms_new/sp/11.pdf

ОХРАНА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ АВАРИЯХ НА ТРУБОПРОВОДАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И.Т. Насырова

Научный руководитель доцент А.Е. Ковешников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

На территории Российской Федерации в эксплуатации находится 350 000 км внутрипромысловых трубопроводов. Ежегодно случаются до 50 000 аварий. На месторождениях Западной Сибири в эксплуатации находятся более 100 000 км трубопроводов, из которых более чем у 30% срок службы превышает 30 лет. Аварии подразделяются на следующие группы: 60% случаев – перепады давления, гидроудары и вибрации; 25% – проявление процессов коррозии; 15% – форс-мажорные обстоятельства и природные явления.

В последние десятилетия центр добычи нефти и газа в нашей стране сместился в район Западной Сибири и Крайнего Севера. В создавшейся географической ситуации только магистральные трубопроводы могут быть эффективным средством доставки нефти и газа из этих районов в другие регионы страны и за ее пределы.

Трассы построенных трубопроводов проходят по территориям со сложными грунтами и резкими колебаниями температур в осенне-зимний период. А в связи с тем, что сооружение магистральных нефтепроводов приводит к повсеместному нарушению почвы и приповерхностных грунтов на определенном расстоянии от трубопровода, строятся подводные переходы и траншеи в акватории водоемов, которые эти трубопроводы пересекают. Все это приводит к тому, что данные техногенные сооружения становятся основным негативным фактором, угрожающим хрупкой природе Севера нашей страны.