

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Тарасова Т.Ф., Абидов А.Г.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Развитие основных отраслей народного хозяйства требует расширения минерально-сырьевой базы и топливно-энергетических ресурсов, что неразрывно связано с увеличением объемов буровых работ по поиску и детальной разведке важнейших видов полезных ископаемых. Поскольку дальнейшее увеличение числа разведочных и эксплуатационных скважин, а также объемов добычи полезных ископаемых неразрывно связано с нарушением экологического равновесия, то защита окружающей среды и охрана недр приобретают важные значения [1].

При бурении глубоких скважин на нефть имеют место самые высокие экологические нагрузки на окружающую среду. Так в местах бурения геологоразведочных и эксплуатационных скважин в атмосферу поступают выбросы газов и продуктов сгорания при работе двигателей и испарении легколетучих веществ. Повышается загазованность и запыленность воздуха за счет химических реагентов, тонкодисперсных порошков извести, цемента, глинопорошков, утяжелителей. Радиус влияния деятельности одной буровой на атмосферный воздух и почву прослеживается более чем на 2 км [2].

Нами проведены исследования, направленные на оценку влияния процессов бурения скважин на территории Капитоновского месторождения нефти и газа. Оно находится на границе двух районов – Переволоцкого и Новосергиевского. В геоморфологическом плане район Капитоновского месторождения находится в Оренбургской области на южном склоне возвышенности Общий Сырт. Рельеф данной местности – это полого-волнистая эрозионно-денудационная равнина, которая образовалась в плиоценовый период. Морфология этого рельефа обусловлена тектоническим строением района, а также литологическим составом пород.

Объем извлекаемых запасов на Капитоновском месторождении по оценкам составляет 5,8 миллионов тонн нефти и порядка 2,8 миллиардов кубометров газа. Запасы месторождения невелики, но продуктивный пласт является энергетически мощным, и запасы легко извлекаются.

Основное воздействие на атмосферный воздух при строительстве скважин на территории Капитоновской площади выражается в загрязнении воздушного бассейна выбросами вредных веществ. Источники выбросов, качественные и количественные характеристики ингредиентов, выбрасываемых в атмосферу, определены на основании анализа технических и технологических решений, а также воздухоохраных мероприятий.

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна при строительстве скважин являются:

- выхлопные трубы дизельных двигателей буровой установки, установки по испытанию и электростанций;
- дымовая труба котельной установки;
- дыхательные клапаны емкости хранения горюче-смазочных материалов;
- площадка разгрузки сыпучих материалов, используемых для приготовления бурового раствора и цементирования скважин;
- факельная установка сжигания попутного нефтяного газа (при освоении скважин);
 - строительная спецтехника (при монтажных работах и проведении технической рекультивации земель после завершения строительства).

Основная масса выбрасываемых компонентов образуется в результате процессов горения жидкого топлива в камерах двигателей внутреннего сгорания и открытого горения газообразных углеводородов на факельной установке. В состав этих выбросов входят следующие вредные ингредиенты: оксид углерода, оксиды азота, сажа, диоксид серы, формальдегид, бенз(а)пирен. Кроме того, так как добиться 100 %-ой полноты сгорания топлива технически невозможно, в выбросах также присутствует мазутная зола. К загрязнителям, не связанным со сжиганием топлива, относятся различные сыпучие материалы, пыление которых происходит при приготовлении бурового раствора и цементировании скважины (бетонит, графит и пр.), и испарения горюче-смазочных материалов (ГСМ), в составе которых сероводород и предельные углеводороды C12-C19. Однако величина выбросов этих компонентов незначительна и не оказывает заметного влияния на общую картину загрязнения воздушного бассейна.

Общий объем валовых выбросов при строительстве одной скважины составляет 88,880489 т. При этом в выбросах доля веществ I класса опасности составляет менее 0,001 %, на вещества II класса опасности приходится 0,51 %, на вещества III класса опасности – 43,22 % и 56,27 % выбросов приходится на вещества IV класса опасности.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при бурении скважины на Капитоновском месторождении, представлен в таблице 1.

Таблица 1- Качественный и количественный составы выбросов

Наименования веществ	ПДК. м.р., ОБУВ, (мг/м ³)	Класс опасности	Валовые выбросы вредных веществ (т/год)
Азота диоксид (Азот(IV)оксид)	0,20000	3	24,397100
Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,40000	3	4,024300
Углерод (сажа)	0,15000	3	158,289210
Сера диоксид (ангидрид сернистый)	0,50000	3	1,043360
Дигидросульфид (сероводород)	0,00800	2	0,000550
Углерод оксид	5,00000	4	1336,198000
Смесь углеводородов предельных C1-C5	50,00000	0	206,718200

Смесь углеводородов предельных С6-С10	30,00000	0	20,068690
Бензол	0,30000	2	0,140087
Диметилбензол (ксилол)	0,20000	3	0,047595
Метилбензол (толуол)	0,60000	3	0,088255
Бенз(а)пирен	0,000001	1	0,000013
Метанол	1,00000	3	0,103180
Формальдегид	0,03500	2	0,123300
Углеводороды предельные С12-С19	1,00000	4	2,737700
Итого	89,393001		1753,979541

Нами проведено ранжирование загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах, по степени их опасности (рисунок 1).

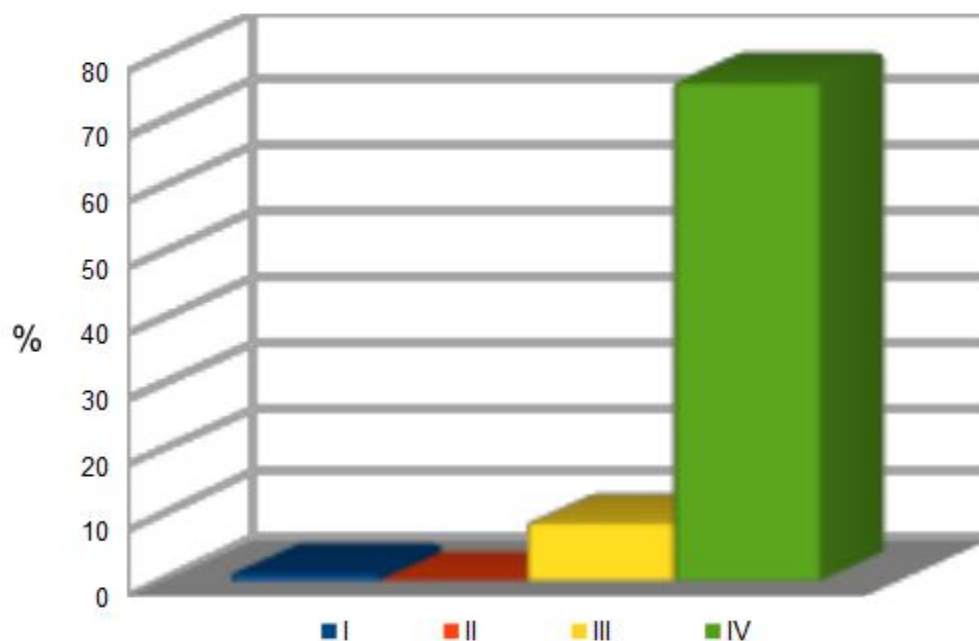


Рисунок 1. Ранжирование загрязняющих веществ по классу опасности.

В ходе исследования установили, что к числу приоритетных загрязняющих веществ относятся вещества III и IV классов опасности, на долю которых приходится 9,02% и 76,18% соответственно.

Нами так же проведено ранжирование загрязняющих веществ содержащихся в выбросах источников загрязнения атмосферы, находящихся на территории Капитоновского месторождения, по массе (рисунок 2).

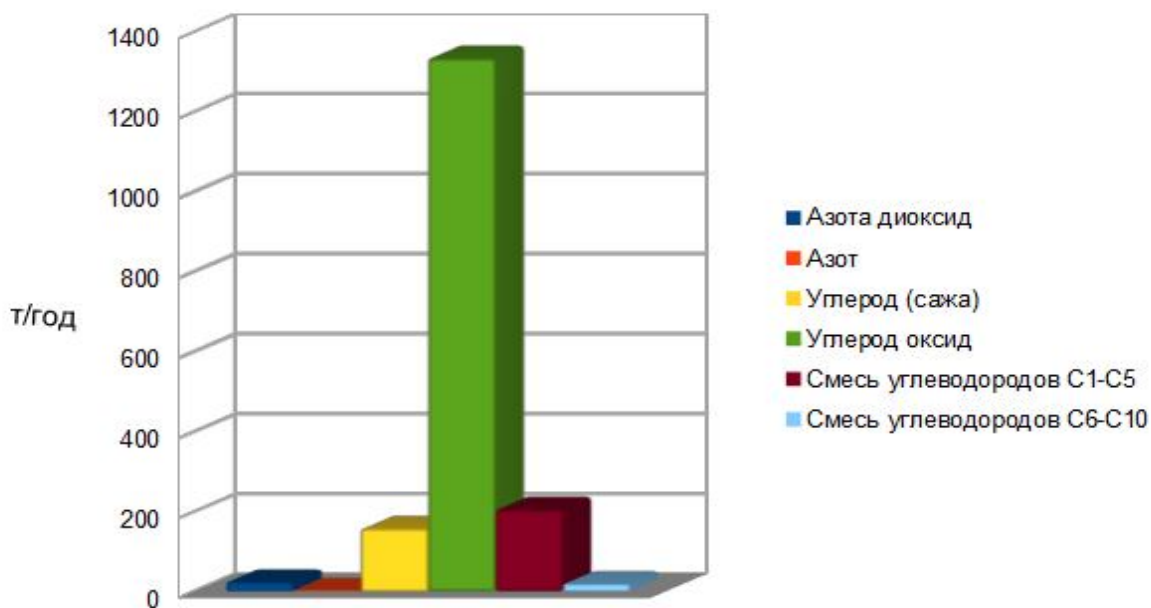


Рисунок 2. Ранжирование загрязняющих веществ по массе выбросов.

Установлено, что по массе выбросов к числу приоритетных загрязняющих веществ относятся оксид углерода, углеводород C1-C5 и сажа, выбросы которых составляют соответственно 1336,198 т/год, 206,718 т/год и 158,289 т/год.

С целью снижения загрязнения атмосферного воздуха при проведении работ по строительству скважин на территории Капитоновской площади проектными материалами предусмотрен следующий комплекс различных технических и организационных природоохранных мероприятий:

- обеспечение герметичности колонн;
- герметизация циркуляционной системы бурового раствора;
- герметизация емкостей блоков приготовления буровых растворов и систем очистки буровых раствора, устья скважины;
- применение химреагентов в буровых растворах, не приводящих к опасному загрязнению атмосферного воздуха;
- контроль качества воздуха рабочей зоны буровой площадки;
- подбор и установка фонтанной арматуры и противовыбросового оборудования, позволяющих избежать неконтролируемых выбросов пластового флюида в процессе строительства скважины;
- обеспечение герметичности систем приема и замера пластовых флюидов в процессе освоения скважины;
- сбор пластовой смеси при освоении скважин в металлические емкости с последующим вывозом на ближайшую установку подготовки нефти (УПН);
- сокращение времени бурения скважины на основе оптимальных режимов и технологий, предусмотренных проектными решениями;
- регулирование топливной аппаратуры дизельных двигателей на буровых

установках и транспортных средствах с целью снижения загазованности территории буровой.

Так как перечисленные мероприятия не могут полностью исключить выбросы вредных веществ в атмосферный воздух во время намечаемой деятельности, нами проведена оценка достаточности этих мероприятий для предотвращения сверхнормативного загрязнения приземного слоя воздушного бассейна населенных пунктов.

Предлагаемые технические и технологические решения не приведут к необратимым изменениям окружающей среды при строительстве скважин на Капитоновской площади. Однако реализация проекта допустима при условии соблюдения организационно-технических мероприятий по предотвращению загрязнения почв, водной среды и атмосферного воздуха, контроля за состоянием почв, поверхностных и грунтовых вод, радиационно-экологического контроля, контроля за состоянием атмосферного воздуха в рабочей зоне, в санитарно-защитной зоне и близ расположенных населенных пунктах, безаварийного строительства скважин.

Список использованной литературы

- 1) Тарасова Т. Ф., Байтелова А. И., Гурьянова Н. С. Оценка экологического состояния почв на антропогенно-модифицированных территориях / Вестник ОГУ, 2013, № 10 (159). Оренбург: ГОУ ОГУ. - С. 246-248.
- 2) Тарасова Т. Ф., Байтелова А. И., Гурьянова Н. С. Оценка изменений абиотической составляющей экосистем в зоне влияния предприятий газовой промышленности / Вестник ОГУ, 2013, №10 (159). Оренбург: ГОУ ОГУ. - С. 310-312.