

ГЕОЭКОЛОГИЯ

(ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ ЕГИПЕТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Дедов Кирилл Викторович, аспирант, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: kirill97q@mail.ru

Бармин Александр Николаевич, доктор географических наук, профессор, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: abarmin60@mail.ru

Серебряков Олег Иванович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: Geologi2007@yandex.ru

Актуальность работы состоит в определении основных вопросов, связанных с экологическим нормированием и регулированием при разведке и разработке Египетского нефтяного месторождения методом паротеплового воздействия. Основными задачами данной работы являются: определение основных негативных антропогенных факторов на окружающую среду при разработке Египетского нефтяного месторождения, а также методы борьбы с ними. К задачам данной работы относится также выявление классификации отходов по степени их опасности, а также возможных правил и средств по их утилизации. Таким образом, выявляя зависимость нарушений по загрязнению от законодательно установленных нормативов, можно определить верный курс развития и поддержания экологической обстановки на предприятии, сохранив при этом экономические средства, время, а также избегая дальнейших санкций.

Ключевые слова: экология, нефть, пар, антропогенное воздействие, шум, сточные воды

ECOLOGICAL FEATURES OF THE HEAVY OIL PRODUCTION ON THE EGYPTIAN FIELD

Dedov Kirill V., postgraduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: kirill97q@mail.ru

Barmin Alexander N., D. Sc. in Geography, Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: abarmin60@mail.ru

Serebryakov Oleg I., D. Sc. in Geology and Mineralogy, Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: Geologi2007@yandex.ru

The relevance of the work consists in identifying the main issues related to environmental rationing and regulation in the exploration and development of the Egyptian oil field using the steam-flooding method. The main tasks of this work are: determination of the main negative anthropogenic factors on the environment during the development of the Egyptian oil field, as well as methods of struggling to them. The tasks of this work also include the determination of waste classification according to the degree of their hazard, as well as consideration of possible rules and means for their disposal. Thus, by identifying the dependence of pollution violations on legislatively established standards, it is possible to determine the correct course of development and maintenance of the environmental situation at the field and save money, time, and make it possible for the company to avoid further sanctions or punishment measures of government.

Keywords: ecology, oil, steam, anthropogenic factor, noise, waste water

В настоящее время, операции, связанные с тМУН, сталкиваются с все более строгими экологическими нормами. Это связано с их непосредственным влиянием на окружающую среду, экологию и даже климат [7; 8]. Экологические нормы призваны сократить и предотвратить значительное ухудшение качества воздуха и воды, а также

нерационального использования земельных ресурсов [10]. Регулирование многих экологических норм происходит законодательно.

Технический, а также инженерный персонал, осуществляющий мероприятия по увеличению нефтеотдачи, должен быть осведомлен об этих нормах, о природоохранных законах и нормативных актах. Они также должны быть осведомлены об учреждениях, ответственных за соблюдение этих норм, чтобы избежать ненамеренного их нарушения.

Большинство тМУН используют парогенераторы для образования пара из воды. Данные технические устройства выделяют оксиды азота, серы, углерода, твердые взвешенные частицы и другие вредные для атмосферы вещества. Для регуляции их нормального содержания в атмосфере используют понятие предельно допустимых концентраций или норм. Однако, чаще всего при осуществлении тМУН происходит приращение к уровню допустимых концентраций вредных веществ [1].

Таким образом, промышленным районам, для соответствия экологическим нормам необходимо: 1) показать, что проект не приведет к загрязнению атмосферы; 2) проект будет соответствовать наименьшему достижимому уровню выбросов с применением доступных технологий по контролю выбросов и предельных показателей загрязнения воздуха; 3) продемонстрировать соответствие используемого оборудования стандартам, ограничивающим загрязнение воздуха; 4) гарантировать утилизацию продуктов технологического процесса образования пара в парогенераторе.

Кроме этого, операторам, занимающимся контролем тМУН в полевых условиях необходимо предоставлять отчет по состоянию загрязненности атмосферы токсичными веществами, указанными выше, с текущим показателем загрязненности относительно предельного и фиксированием нарушений, если данные о загрязнении выходят за отметку предела. Данные отчеты должны быть направлены в местные службы по контролю за правомерным природопользованием [2].

В зависимости от степени загрязнения, области, где выполняется тМУН может быть присвоена низкая, средняя или высокая степень приоритета. Приоритезация источников производится как в соответствии со степенью загрязнения, характером и количеством токсичных веществ, так и близостью к школам, больницам, детским садам, местам жительства и аналогичным учреждениям [12].

Что касается загрязнения грунтовых вод, то процессы, связанные с тМУН также непосредственно влияют и на них. Методы тМУН производят большое количество сточных вод. Ливневые стоки со строительных площадок могут повлиять на качество местных поверхностных, а также грунтовых вод. Сток со строительных площадок может включать частицы глины и ила, неорганические и органические вещества из разложившейся растительности и почвы, пролитую нефть, а также масло и жирные частицы из строительного оборудования. Таким образом, это приводит к следующим потенциальным проблемам: 1) просачивание закачиваемых или повторно закачиваемых материалов через пласт в подземные водоносные горизонты; 2) выщелачивание подземных вод; 3) случайные разливы на поверхности во время хранения и транспортировки сточных вод; и 4) наличие вторичных трещин, связывающих пласт с водоносными горизонтами [3].

Полная защита подземных вод от отходов невозможна, потому что контроль всех путей потока от отходов до подземных водоносных горизонтов, за исключением утечек в обсадных трубах, находится за пределами надежного технического контроля.

Существуют определенные правила, которые гласят о необходимости утилизации сточных вод, образующихся при реализации тепловых методов, путём нагнетания сточных вод в подземные утилизационные отстойники. При этом, необходимо проводить ежедневные измерения качества вод, а также содержания хлоридов, сульфатов и других компонентов, которые потенциально токсичны для животных, растений и водных организмов [4].

Сброс сточных вод из парогенераторов в поверхностные и грунтовые воды также должен быть запрещён. Это говорит о необходимости утилизации вышеописанным способом – нагнетание в выработанную скважинную формацию или путём сброса в отстойники. Сброс в подземные воды может быть разрешен лишь в том случае, если подземные воды являются такого же качества, как и сбрасываемые сточные воды или хуже. Также, для сброса разрешается найти водоносные горизонты с качеством равным или хуже, чем качество сточных вод.

Данные о качестве вод передаются в региональные советы, далее комиссия изучает качество подземных вод района, устанавливает пределы сточных вод, которые зависят от качества грунтовых вод в этом районе. Таким образом, решения о сбросе сточных вод могут отличаться у разных месторождений [14].

Кроме вышеперечисленных видов загрязнения, при реализации тМУН могут быть получены опасные для экологии твердые отходы. Термин «твердые отходы» определяется в широком смысле как мусор, отходы и другие выброшенные материалы, которые могут включать внутри себя твердые, жидкие и газообразные материалы. Буровые отходы и нефтепромысловые рассолы из-за их потенциального ущерба местной воде и экосистеме требуют бережного обращения и должны быть утилизированы на одобренных государством площадках [5].

Методы утилизации этих отходов должны обеспечивать защиту общественного здоровья и благосостояния и предотвратить ухудшение качества жизни населения, как того требуют федеральные законы. Сюда также входит защита качества поверхностных и подземных вод от выщелачивания и сточных вод, защита качества атмосферного воздуха, борьба с болезнями и их переносчиками и распространителями, безопасность природы и неизменность её внешнего вида.

Многие государства реализуют свои собственные программы по утилизации твердых отходов. Однако в основном, классификация мест захоронения таких отходов основана на геологических и гидрологических особенностях зоны захоронения и особенностях способности поддерживать необходимое качество поверхностных и подземных вод [13].

Отходы от реализации тМУН могут подразделяться на два типа: 1) неопасные отходы, которые включают строительные материалы и материалы для сноса, брошенное оборудование, прочий нетоксичный и быстроразлагающийся мусор, и 2) опасные отходы, которые включают рассолы на нефтепромыслах, отработанные чистящие жидкости, отработанные моющие жидкости, химикаты, кислоты, щелочи, буровые растворы и образцы породы (если они содержат опасный материал), донные отложения в резервуарах, средства для очистки резервуаров и прочие [6].

Должное требование предъявляется и к уровню создаваемого шума. Шум от работы одного или нескольких единиц оборудования не должен превышать установленные предельные значения. Эти значения могут зависеть от демографических характеристик земель, прилегающих к участку осуществления тМУН. Шум, в данном случае, возникает из-за работ по подготовке площадки и полевых испытаний. Работы по подготовке буровой площадки включают работы по бурению наблюдательных скважин, капитальному ремонту существующих скважин и перемещением тяжелой техники и транспортных единиц, используемых для реализации тепловых методов (гусеничные тракторы, воздушные компрессоры, дизельные генераторы, насосы и тяжелые грузовики и многие другие). Шум, связанный с полевыми испытаниями, возникает главным образом из-за работы парогенераторов, паровых компрессоров и воздушных компрессоров для пожаротушения [15].

На месторождении, где готовятся применять тМУН, выбросы в атмосферу происходят во время подготовки площадки и полевых работ. Выбросы в атмосферу, обнаруженные во время подготовки площадки, состоят в основном из следующих компонентов: CO, углеводороды, NO₂, SO₂ и взвешенные частицы [9]. Кроме того, неконтролируемые выбросы пыли происходят в районах деформации земной поверхно-

сти, вызванной бурением, сносом элементов обустройства бульдозерами и прочей тяжелой техникой. Величина выбросов зависит от времени года, методов строительства, размера территории и типа контроля и измерения [11].

Таким образом, очень важно поддерживать экологическую обстановку должным образом, чтобы процессы осуществления тепловых методов нефтеотдачи приносили технологическую и экономическую пользу, но ещё более важно, чтобы они не вредили экосистеме мест, в которых проводятся подобные работы.

Список литературы

1. Bardet, C.K.: "Williams Holding Lease Steamflood Demonstration Project, Cat Canyon Field, CA, Final Report," Report DOE/ET/12058-2, U.S. DOE, Washington, DC (1983).
2. Burton, R.: "Waste Water Recycling in Steamflood Operations," paper SPE 11710 presented at the 1983 SPE California Regional Meeting, Ventura, March 23-25.
3. Elliot, J.F. et al.: The Complete Guide to Hazardous Materials Enforcement and Liability, STP Specialty Technical Publishers Inc., Vancouver, BC, Canada (July 1990) (ISBN 0-9692897-9-0).
4. Energy Technologies and the Environmental Information Handbook, Report DOE/EH-0077, Natl. Technical Information Service, Springfield, VA (Oct. 1988).
5. Kaplan, E. et al.: "An Environmental Assessment of Enhanced Oil Recovery," paper SPE 11816 available from SPE, Richardson, TX.
6. Riedel, E.F. et al.: "Environmental Risks Associated With the Commercialization of Enhanced Oil Recovery," paper SPE 9819 presented at the 1981 SPE/DOE Symposium on Enhanced Oil Recovery, Tulsa, OK, April 5-8.
7. Thermal pollution causes global warming, 2001, Bo Nordell, Lulea, Sweden
8. Mike Hulme: Why We Disagree About Climate Change, Understanding Controversy, Inaction and Opportunity. Cambridge University Press, 2009, ISBN 978-0-521-72732-7
9. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. М.: Химия. 2002
10. Вронский, В. А. Экология: словарь - справочник / В.А. Вронский // Словарь. 2002. С. 576
11. Веселов, А.К. Общественный экологический контроль в России: правовое регулирование и практика: учеб. пособие / А.К. Веселов, Т.В. Богачева, А.П. Кузьмин ; под. общ. ред. А.К. Веселова: ЮНИТИ - ДАНА, 2005. 168 с.
12. Гринин, А.С. Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях : учеб. пособие / А.С. Гринин [и др.]. М.: Фаир-Пресс, 2000. 243 с.
13. Николайкин, Н.И. и др. Экология : учеб. пособие для вузов / Н.И. Николайкин [и др.]. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Дрофа, 2005. 115 с.
14. Степановских, А.С. Экология: Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 163 с
15. Шмаль, А.Г. Экология и промышленность / А.Г. Шмаль. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 148 с.

References

1. Baker, P. E. 1969. An Experimental Study of Heat Flow in Steam Flooding. SPE Journal, Vol. 9, No. 1, pp 8-99.
2. P.V. Pyatibratov. Hydrodynamic modeling of oil field development: Textbook. manual for universities. - M.: Gubkin Russian State University of Oil and Gas, 2015. -- 167 p.
3. Prats, M. 2002. The Effect of Heat Transfer between Nearby Layers on the Volume of the Steam Zones, SPE journal, Vol. 7, No. 2, 2002, pp 221-230.
4. Taber, J. J.; Martin, F. D. and Seright, R. S. 1997. EOR Screening Criteria Revisited - Part 1: Introduction to Screening Criteria and Enhanced Recovery Field Projects, SPE Reservoir Eng. J., vol. 12, No. 3, pp. 189-198.
5. Bourget J.P., Surio M., Kombarno M. Thermal methods of enhanced oil recovery. - M.: Nedra, 1988. -- 424 p.
6. Surguchev M.L. Secondary and tertiary methods of increasing oil recovery / M.L. Surguchev. M.: Nedra. - 1985. -- 308 p.
7. Shepherd, M., 2009, Factors influencing recovery from oil and gas fields, in M. Shepherd, Oil field production geology: AAPG Memoir 91, p. 37-46.
8. Bourget J.P., Surio M., Kombarno M. Thermal methods of enhanced oil recovery. - M.: Nedra, 1988. -- 424 p.

9. Abrosimov A.A. Ecology of processing of hydrocarbon systems. M.: Chemistry, 2002
10. Vronsky, V. A. Ecology: dictionary - reference book / V.A. Vronsky // Dictionary. 2002.S. 576
11. Veselov, A.K. Public environmental control in Russia: legal regulation and practice: textbook. allowance / A.K. Veselov, T.V. Bogacheva, A.P. Kuzmin; under. total ed. A.K. Veselova: UNITY - DANA, 2005.168 p.
12. Grinin, A.S. Environmental Safety. Protection of the territory and population in emergency situations: textbook. manual / A.S. Grinin [and others]. M.: Fair-Press, 2000.243 p.
13. Nikolaykin, N.I. and other Ecology: textbook. manual for universities / N.I. Nikolaykin [and others]. 4th ed., Rev. and add. M.: Bustard, 2005.115 s.
14. Stepanovskikh, A.S. Ecology: Textbook for universities. M.: UNITI-DANA, 2001.163 s
15. Shmal, A.G. Ecology and industry / A.G. Shmal. M.: UNITI-DANA, 2004.148 s