

Удаление древостоя бульдозерной техникой сопровождается уничтожением или деградацией гумусового горизонта почв, при проведении данного вида работ формируются валы, которые в дальнейшем также активно зарастают деревьями.

Применение в ряде зарубежных стран химических способов борьбы с древостоем является перспективным направлением, но в настоящее время на территории РФ такой метод используется только в 2% случаев, когда за рубежами нашей страны достигает 20%.

Данное направление улучшения методов эксплуатации трубопроводов весьма перспективно и заслуживает дальнейшего более активного применения.

Литература

1. Воробьев В.Н., Кармазин А.У., Воробьева Н.А., Дюкарев А.Г., Николаева С.А. Безопасные методы очистки трасс газо- и нефтепроводов в Западной Сибири [Электронный ресурс]. URL: <http://www.roman.by/r-77232.html>.
2. Мартынов А.Н., Красновидов А.Н., Фомин А.В. Применение Раундапа в лесу. – Спб.: СПбНИИЛХ, 1998. – 148 с.

ТЕХНОГЕННЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

З.А. Ганбарли

Научный руководитель доцент Т.Г. Перевертайло

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Нефть является природным продуктом, попадающим в биосферу всегда естественным путем. Нефть не является загрязнителем в естественном углеродном цикле. Собственно загрязнение можно считать тогда, когда в окружающую среду поступают вещества в таком количестве, которое выводит экосистему из состояния равновесия и приводит к отрицательным последствиям. Отсюда можно сделать вывод, что загрязнителем может быть даже чистая вода, если ее в экосистеме слишком много по отношению к норме.

Проблема состоит в том, что нефть в очень больших объемах распространяется далеко за пределы промыслов, на которых она добывается, и отходы ее использования нередко проникают в почву, воздух и воду. Огромный урон природе наносит, к примеру, потеря нефтепродуктов при их транспортировке. До недавнего времени допустимым принимали, что до 5% теряется при хранении и транспортировке от всей добычи естественным путем.

Это говорит о том, что в год в окружающую среду поступает до 150 млн. т нефти. При этом в эту цифру не входят различные катастрофы с танкерами или нефтепроводами [1].

Это все естественно сказывается на природе негативно. Такими своими действиями человек ставит природу на грань биологической катастрофы, которая еще большим комом вернется ему самому.

В последнее время большое внимание уделяется и техногенным землетрясениям. Существуют техногенные (индуцированные, наведенные) тектонические движения, которые относятся к геодинамическим явлениям. Такие процессы, которые напрямую связаны с разработкой месторождений, наблюдаются

во многих нефтегазовых бассейнах. Причинами таких сильных геодинамических событий служит нескольких факторов, а именно:

- длительный интенсивный отбор углеводородов, который приводит к изменению поля напряжений в резервуаре и его окрестности: например, на месторождениях газа сейсмоактивность наступает раньше (через 2-16 лет), на нефтяных месторождениях – позже (через 7-30 и более лет);

- мощные тектонические напряжения, девиаторная составляющая которых реагирует сильными откликами даже на мелкие воздействия техногенного характера (отбор – закачка жидкости); техногенные сейсмособытия с очагами в пределах резервуаров углеводородов не превышают по магнитуде 3,5 баллов;

- физико-механическая неоднородность продуктивного пласта, вмещающих пород и покрывки.

Также, например, наличие различно-ориентированных современных разломов в региональном поле напряжений, также очаги землетрясений вне резервуаров углеводородов, контролируемые разломами, имеющие сдвиговые деформации и характеризующиеся большой магнитудой, порядка 5,0 баллов [3].

В таблице приведены различные примеры техногенных землетрясений, которые произошли на месторождениях нефти и газа.

Таблица 1

*Параметры реальных техногенных землетрясений
на месторождениях нефти и газа*

Название месторождения	Начало регистрации сейсмичности / разработки	Глубина залежи, м	Глубина очага землетрясения, м	Магнитуда
Месторождение Лак (газовое, Франция)	1969 / 1957	3500-4500	2500-3500	4,2 (около 1000 за 10 лет)
Месторождение Gobles (нефтяное, Канада)	1979 / 1960	880	900	3,5 (480 за 5 лет)
Месторождение Cogdel (нефтяное, США)	1974 / 1949	2100	1900-2100	4,7 (20 за 11 лет)
Месторождение Wilmington (нефтяное, США)	1947 / 1926	760-1830	500	3,9
Месторождение Долина (нефтяное, Украина)	1976 / 1950	2500	2500-300	6,0 (более 100 в 1976 г.)

В современном мире, нефтяные компании разрабатывают свои месторождения и не задумываются о тех последствиях, которые могут быть. В некоторых случаях при разработке месторождений могут происходить индуцированные землетрясения. При интенсивном отборе флюидов, а также при интенсивной закачке в пласт жидкости могут возникать сейсмические события. Техногенные сейсмические события с очагами магнитуды в продуктивной толще до 3,5, а с очагами ниже или выше пласта – порядка 4,5. Так, в 1971 г. на Старогрозненском месторождении произошло землетрясение в 7 баллов с глубиной

очага в 2,5 км в присводовой части залежи. Через несколько часов произошло очередное землетрясение в 5 баллов, которое зарегистрировали на глубине 5 км. В 1986 г. на территории месторождения Ромашкинское зарегистрировано 15 землетрясений с очагом до 10 км и силой в эпицентре в 5–6 баллов [2].

Положение очагов техногенных землетрясений определяется разломами, которые предрасположены к сдвиговым деформациям. Спустя 15-20 лет после начала разработки месторождения, можно очень часто наблюдать поверхностное разломообразование, которое имеет большую разрушительную силу по отношению к объектам обустройства нефтегазовых промыслов. При этом поверхностные трещины проникают на глубину до нескольких сотен метров, при этом протяженность поверхностных разрывов составляет десятки километров [2].

Вышезалегающие горные породы давят на продуктивный пласт еще до начала разработки месторождения. Давление внутри пор залежи противостоит части горного давления. Далее, давление в пласте в процессе разработке значительно уменьшается, из чего следует уменьшение эффективного модуля деформации продуктивного пласта.

В результате изменяется напряженно-деформированное состояние вышележащего массива, продуктивного пласта и подстилающих пород. Порода-коллектор под действием общего веса вышележащего массива дает просадку, которая постепенно передается на дневную поверхность.

Большое количество оседаний земной поверхности можно наблюдать на десятках разрабатываемых месторождений. На многих из них осадки земной поверхности достигают нескольких метров. На нефтяных месторождениях в Венесуэле в районе озера Маракайбо поверхность опускается до 4 м с сопровождением образовавшихся множество трещин глубиной в пару метров и шириной в несколько десятков сантиметров.

Из различных исследований можно сделать вывод о том, что при сжатии соседних пород осадка земной поверхности может превышать осадку продуктивного пласта. Оседание может увеличиться вследствие эмиграции флюидов из смежных пластов-неколлекторов. Наибольшие проседания видны над участками залежи с высокими коллекторскими свойствами и наибольшими коэффициентами извлечения нефти. При этом деформации инженерных сооружений происходят за счет больших горизонтальных смещений почвы [4].

Общее техногенное воздействие на землю десятков разрабатываемых месторождений в Казахстане, включая такие крупные, как Тенгиз и Кашаган, может привести к техногенным землетрясениям и большому осадению поверхности суши и морского дна Каспийского моря.

Месторождение Тенгиз, расположенное на северо-восточном побережье Каспийского моря, является самым глубоким из освоенных нефтяных месторождений. Оно открыто в 1979 г. Запасы нефти данного месторождения более 3 млрд. т. Нефтяной пласт залегает на глубине более 4 тыс. м от поверхности, мощностью до 1610 м и площадью месторождения до 350 км². Риск навредить экологии при разработке месторождения возрастает из-за того, что закачивается насыщенный сероводородом попутный газ под высоким давлением обратно в продуктивный горизонт. В

ыполнив расчёты, можно увидеть, что вызывает достаточное осадение земной поверхности разработка даже малого участка месторождения. При этом разработка всей площади месторождения, находящегося по соседству с Каспийским

морем, может вызвать осадку окружающей территории промысла в несколько метров с последующими отрицательными последствиями [5].

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что поверхностные и глубинные разломы, горизонтальные сдвиги и осадки, массовые локальные сейсмические процессы, а также различного рода происшествия на промыслах так или иначе связаны с изменением напряженно-деформированного состояния земли, которые вызваны разработкой того или иного месторождения и глобальными процессами.

Исходя из этого, разработку крупных нефтегазовых месторождений нужно проводить с большой осторожностью.

Все это делать можно только после экологической и технической оценки риска, при этом нужно учитывать последствия, которые в дальнейшем, возможно, навредят всем промышленным объектам и населенным пунктам в регионе.

Следует помнить, что именно мы делаем завтрашний день и соответственно от нас зависит состояние всего живого и неживого.

Все проблемы охраны окружающей среды должны выйти на государственный уровень проблем в любом государстве. Ресурсы биосферы, минеральные ресурсы Земли должны использоваться рационально и бережное отношение ко всей природе – вот что может спасти живую среду и все человечество в целом [5].

Литература

1. Агесс П. Ключи к экологии. – Л.: Гидрометеиздат, 2004. – 96 с.
2. Батлук В.А. Основы экологии и охрана окружающей природной среды: Учебное пособие. – Львов: Изд-во Афиша, 2001. – 326 с.
3. Берчатова А.А., Петрова Е.Ю. Экологические проблемы нефтяной промышленности: Учебное пособие. – Тюмень, 2007. – 67 с.
4. Гирусова Э.В., Лопатина В.Н. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 529 с.
5. Интернет ресурсы: БАШНЕФТЬ: «Я хочу стать нефтяником». Воздействие нефтегазовых объектов на окружающую среду. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.neftyanik-school.ru/studentam/uchebnye-kursy/course/15/21?start=6>.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБ ПО ИТОГАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Т.А. Герасина

Научный руководитель доцент А.Г. Зарубин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Свойствам полиэтиленовых труб уделяется большое внимание из-за низкой стоимости, легкого веса, простоты технологии монтажных и сварочных работ, отсутствия необходимости дополнительной изоляции, долговечности материала и устойчивости к внешним воздействиям (особенно в агрессивных средах) [1, 5]. Полиэтиленовые трубы находят широкое применение для решения задач при строительстве и эксплуатации объектов транспорта нефти и газа с учетом ресурсоэффективности и экологичности [5]. Поэтому существует необходимость исследования эксплуатационных параметров полиэтиленовых труб, к которым можно отнести устойчивость к коррозионному воздействию внешней среды, а также