УДК 504.06

Влияние разработки месторождений со сверхвязкими нефтями, с нетрадиционными запасами и природных битумов на экологию

DOI: 10.24411/2076-6785-2019-10054

Т.М. Муртазина
генеральный директор[1]
murtazina_taslia@mail.ru

Л.З. Анисимова
научный сотрудник[2]
anislz@mail.ru

И.Р. Фахрутдинов
м.н.с.[2]

[1]ООО «Геодрилпроект», Казань, Россия
[2]ИПЭН АН РТ. Казань, Россия.

Одним из существенных источников прироста запасов и добычи нефти на современном этапе являются залежи сверхвязких нефтей (природных битумов), геологические ресурсы которых в Республике Татарстан составляют от 1,5 до 7 млрд. Месторождения сверхвязких нефтей имеют свои особенности: небольшие глубины и размеры, нефти обладают высокой плотностью и вязкостью.
С каждым годом, по мере развития нефтепромышленного комплекса, техногенное воздействие на окружающую среду и геологическую среду усиливается.
Во второй половине прошлого столетия появились первые симптомы, указывающие на настораживающие последствия интенсивной добычи.

Материалы и методы
Исследования по выявлению и работы устранению источников загрязнения нефтепродуктами водных, земельных и лесных объектов, воздушной среды. Создание геодинамических полигонов по изучению проседания грунтов и мониторинга. Постоянный мониторинг геологических процессов и состояния экологии на территории месторождений.

Ключевые слова
экология, сверхвязкие нефти (битумы), деформации земной поверхности, мониторинг

То, что добыча нефти влияет на экологию — теперь уже неоспоримо доказанный факт. С каждым годом, по мере развития нефтепромышленного комплекса, техногенное воздействие на окружающую среду и геологическую среду усиливается.

Вначале человек не задумывался о том, что таит в себе интенсивная добыча нефти и газа. Главным было добыть как можно больше, что и делалось. Но во второй половине прошлого столетия появились первые симптомы, указывающие на настораживающие последствия интенсивной добычи [2].

Одним из существенных источников прироста запасов и добычи нефти на современном этапе являются залежи сверхвязких нефтей (природных битумов), геологические ресурсы которых в Республике Татарстан составляют от 1,5 до 7 млрд. Месторождения сверхвязких нефтей имеют свои особенности: небольшие глубины и размеры, нефти обладают высокой плотностью и вязкостью. Извлечение таких нефтей возможно лишь тепловыми методами, наиболее эффективна закачка пара, температура которого может достигать до 300оС.

Работы по добыче сверхвязкой нефти (битумов) начаты согласно постановления Кабинета Министров Республики Татарстан от 16 апреля 2001 года «О республиканской программе освоения ресурсов природных битумов». В рамках выполнения данной программы компанией «Татнефть» принята программа освоения запасов СВН с использованием новейших методов на основе российского и мирового опыта. Как известно, ОАО «Татнефть» на Ашальчинском месторождении СВН проводит работы по добыче сверхвязкой нефти с использованием технологии парогравитационного дренажа.

Учитывая наличие 30–70 млрд тонн ресурсов по России, данное направление является государственно важной. К примеру, благодаря освоению запасов тяжелых нефтей, Канада в последние годы выходит на лидирующие позиции среди нефтедобывающих стран. При этом нужно учесть как положительные, так и отрицательные стороны разработки месторождений природных битумов. Так, на западе Канады, в провинции Альберта, залегают огромные пласты нефти, занимающие вторые по величине запасов, из которых ежегодно добывается 1,32 млн баррелей нефти.

Одним из крупных месторождений является Атабаска. К сожалению, экологическая обстановка в данном районе критическая. Экологи бьют тревогу — вырублены огромные площади лесного массива, земные угодья пришли в негодность, увеличилась заболеваемость раком и т.д.

Учитывая печальный опыт разработки битумов в Канаде, принимаются все меры по недопущению подобного у нас, в Татарстане. Разработчики и добытчики выражают уверенность, что применяемая технология и техника добычи, решение проблем экологии на всех этапах позволят сохранить экологическую обстановку в районах добычи сверхвязкой нефти – Ашальчинского и Мордово-Кармальского месторождений.

В процессе разработки нефтяных месторождений могут происходить деформации земной поверхности, структурных планов разрабатываемых пластов, которые, в свою очередь, приводят к деформированию скважин, просадочным явлениям карстового и суффозионного генезиса.

Одним из ярких примеров является разработка нефтяного месторождения Уилмингтон (Калифорния, США). Площадь нефтегазоносности — 54 км2. Месторождение открыто в 1936 г., а уже с 1938 г. стало центром нефтедобычи Калифорнии. С начала эксплуатации месторождения постоянно поддерживался наивысший уровень добычи, по сравнению с другими нефтяными месторождениями Северной Америки. К 1968 г. из недр было выкачано почти 160 млн т нефти и 24 млрд м3 газа, всего планируется добыть более 400 млн т нефти.

В 1939 г. жители близлежащих городов — Лос-Анджелеса и Лонг-Бич — почувствовали довольно ощутимые сотрясения поверхности земли — началось проседание грунта над месторождением. В дальнейшем, интенсивность этого процесса усилилась. Наметился район оседания в виде эллиптической чаши, дно которой приходилось как раз на свод антиклинальной складки, где уровень отбора на единицу площади был максимален. В 60-х гг. амплитуда оседания достигла уже 8,7 м. Перемещение грунта сопровождалось землетрясениями. В период с 1949 г. по 1961 г. было зафиксировано пять довольно сильных землетрясений. Разрушались пристани, трубопроводы, городские строения, шоссейные дороги, мосты и нефтяные скважины. На восстановительные работы потрачено 150 млн долларов. В 1951 г. скорость проседания достигла максимума — 81 см/год. Возникла угроза затопления суши. Напуганные этими событиями, городские власти Лонг-Бич прекратили разработку месторождения до разрешения возникшей проблемы.

К 1954 г. было доказано, что наиболее эффективным средством борьбы с проседанием является закачка в пласт воды. Это сулило также увеличение коэффициента нефтеотдачи. Первый этап работы по заводнению был начат в 1958 г., когда на южном крыле структуры стали закачивать в продуктивный пласт без малого 60 тыс. м3 воды в сутки. Через десять лет интенсивность закачки уже возросла до 122 тыс. м3/сут. Проседание практически прекратилось. В настоящее время в центре чаши оно не превышает 5 см/год, а по некоторым районам зафиксирован даже подъем поверхности на 15 см. Месторождение

вновь вступило в эксплуатацию, при этом на каждую тонну отобранной нефти нагнетают около 1600 л воды. Поддержание пластового давления дает в настоящее время на старых участках Уилмингтона до 70% суточной добычи нефти. Всего на месторождении добывают 13700 т/сут нефти.

Проседание грунта и землетрясения происходят и в старых нефтедобывающих районах России. Особенно это сильно чувствуется на Старогрозненском месторождении. Слабые землетрясения, как результат интенсивного отбора нефти из недр, ощущались здесь в 1971 г., когда произошло землетрясение интенсивностью 7 баллов в эпицентре, который был расположен в 16 км от г. Грозного. На старых месторождениях Азербайджана — Балаханы, Сабунчи, Романы (в пригородах Баку) происходит оседание поверхности, что ведет к горизонтальным подвижкам. В свою очередь, это является причиной смятия и поломки обсадных труб эксплуатационных нефтяных скважин.

В Татарстане были зарегистрированы серии землетрясений силой от 3 до 6 баллов (Альметьевск, Менделеевск). По мнению специалистов, существует прямая зависимость между усилением откачки нефти из недр, закачки воды в пласты и активизацией мелких землетрясений. Зафиксированы случаи обрыва стволов скважин, смятие колонн. Во всех этих случаях одной из действенных мер также является нагнетание в продуктивный пласт воды, компенсирующей отбор нефти, в оптимальном соотношении [1].

Прогноз и предотвращение отрицательных последствий процессов нефтедобычи является одной из главных направлений стратегии развития нефтегазодобывающей отрасли.

В ОАО «Татнефть», с целью предотвращения, решения этих проблем, ведутся работы по нескольким направлениям:
— ужесточены требования к технологии и технике добычи нефти;
— сбалансированы уровни добычи нефти и закачки воды в пласты;
— проводятся исследования по выявлению и работы устранению источников загрязнения нефтепродуктами водных, земельных и лесных объектов, воздушной среды;
— выполнена работа по созданию геодинамических полигонов по изучению проседания грунтов и мониторинга;
— ведется постоянный мониторинг геологических процессов и состояния экологии на территории месторождений.

Одновременно проводятся полевые исследования — геодезические, гравиметрические, электроразведочные и другие виды, по контролю за современной активностью разломов, просадок земной поверхности и развитием аномальных деформаций в зоне нахождения магистральных газопроводов, продуктопроводов на территории РТ, а также полевое обследование эрозионных сетей и склоновых процессов этих зон. На основании полученных данных исследований, анализа динамики экзогенных и техногенных процессов на участках прохождения магистральных трубопроводов, дана оценка состояния участков с экзогенными процессами и прогнозирования их воздействия на промышленные объекты.

Итоги

На территории Ромашкинского месторождения, а также на месторождениях юго-востока РТ ведется постоянный мониторинг геологических процессов при разработке, в т.ч. СВН и ПБ, с целью своевременного выявления и предотвращения отрицательных последствий процессов нефтедобычи на экологию. Несмотря на относительное благополучие, тем не менее, данное направление должно быть приоритетным, первостепенным.

Выводы

Малым нефтяным компаниям РТ необходимо взять на вооружение опыт ОАО «Татнефть» при разработке месторождений, и в части соблюдения экологических аспектов.

Литература

1. М.Н. Мингазов, Б.М. Мингазов. Геодинамические аспекты мониторинга экзогенных и эндогенных процессов на территории Республики Татарстан // Георесурсы, геоэнергетика, геополитика. 2010. №2. С. 14.
2. Ф. Кольхефер. Ядовитые сокровища Альберты // ГЕО. 2010. № 2. С. 48–62.

ENGLISH **ECOLOGY**

UDC УДК 504.06

Influence of development of deposits with super-visible oils, with non-traditional resources and natural bitumens on ecology

Authors
Tasliya M. Murtazina — general director[1]; murtazina_taslia@mail.ru
Liliya Z. Anisimova — researcher[2]; anislz@mail.ru
Il'mir R. Fakhrutdinov — junior researcher[2];

[1]Geodrilproekt LLC, Kazan, Russian Federation
[2]IPEM TAS, Kazan, Russian

Abstract

One of the significant sources of the increase in reserves and oil production at the present stage are deposits of super-viscous oils (natural bitumen), the geological resources of which in the Republic of Tatarstan range from 1.5 to 7 billion. The fields of super-viscous oils have their own characteristics: small depths and sizes, oils have high density and viscosity.

Every year, as the oil industry develops, the technological impact on the environment and the geological environment is intensifying.

In the second half of the last century, the first symptoms appeared, indicating the alarming consequences of intensive mining.

Materials and methods

Studies are being carried out to identify and work to eliminate sources of oil pollution of water, land and forest objects, the air. Created geodynamic training grounds for the study of subsidence and monitoring. Constant monitoring of geological processes and the state of ecology in the territory of deposits is ongoing.

Keywords

ecology, super-viscous oils (bitumen), earth surface deformations, monitoring

Results

On the territory of the Romashkinskoye field, as well as in the fields of the southeast of the Republic of Tatarstan, geological processes are constantly monitored during development, including IOS and BOP, in order to timely identify and prevent the negative consequences of oil production processes on the environment. Despite the relative prosperity, however, this direction should be a priority, paramount.

.

Conclusions

Small oil companies of the Republic of Tatarstan need to adopt the experience of OAO TATNEFT in the development of fields, and in terms of compliance with environmental aspects.

References

1. M.N. M*ingazov, B.M. Mingazov. Geodinamicheskie aspekty monitoringa ekzogennykh i endogennykh protsessov na territorii Respubliki Tatarstan* [Geodynamic aspects of monitoring exogenous and endogenous processes in the Republic of Tatarstan]. Georesursy, geoenergetika, geopolitika, 2010, issue 2, p. 14.
2. F. K*ol'khefer. Yadovitye sokrovishcha Al'berty* [Alberta's poisonous treasures]. GEO, 2010, issew 2, pp. 48–62.