

производители не отстают от прогресса, предлагая новые и достаточно эффективные технологии бурения в вечной мерзлоте (оснащение труб скважин термокейсами в интервалах залегания ММП). А для наземного оборудования газового промысла необходимо расположение термостабилизаторов непосредственно в свайном основании под каждым объектом, в целях замораживания талых и охлаждения пластичномерзлых приповерхностных грунтов. В условиях, когда новые месторождения расположены в труднодоступных районах севера и требуют повышенных затрат на разработку, на эти технологии стоит обратить особое внимание.

#### Литература

1. Васильев А.А., Дроздов Д.С., Москаленко Н.Г. Динамика температуры многолетнемерзлых пород Западной Сибири в связи с изменением климата // Криосфера Земли, 2008. – Т. XII. – № 2. – С. 10 – 18.
2. Индивидуальные термостабилизаторы [Электронный ресурс]. URL: <http://npofsa.ru/individualnye-termostabilizatory>.
3. Бурение в вечной мерзлоте больше не проблема. [Электронный ресурс]. URL: <http://neftegaz.ru/science/view/963>.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРАБОТКИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА

О.Л. Рудакова

Научный руководитель ассистент Н.А. Студенкова

*Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск, Россия*

Человеку, привыкшему к технологиям и удобствам, трудно представить хотя бы один день без разного рода энергии. Она необходима и ее нужно все больше. «Зеленые» технологии и инновации постепенно становятся природосберегающей альтернативой традиционной энергетике, однако она все еще экономически целесообразна. Одним из новых источников энергии становится сланцевый газ. Сланцевый газ – это разновидность природного газа, хранящегося в виде небольших газовых образований в толще сланцевого слоя осадочных пород. Составляющими сланцевого газа являются: метан (80%), этан, пропан и горючие газы (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) [1].

В настоящее время широкомасштабная добыча сланцевого газа ведется в США и Канаде, опыт разработки есть и в Великобритании. В государствах Европы, Аргентине, Китае к освоению месторождений сланцевого газа относятся с разной степенью осторожности, понимая, насколько серьезными последствиями для окружающей природной среды и населения чревата ошибочная политика в этой области. Однако в связи с напряжениями в отношениях между Россией, являющейся основным поставщиком природного газа в Европу, и Западом, на территориях некоторых государств началась, либо усилилась разведка месторождений сланцевого газа. Среди таких государств оказались Польша, Украина: «по оценке ЕИА, запасы в Польше составляют 4,19 трлн. м<sup>3</sup>, на Украине – 3,62 трлн. м<sup>3</sup>» [4]. Хотелось бы особо отметить, что Россия в ближайшем будущем не заинтересована в добыче сланцевого газа в виду разных причин. Однако прямо или косвенно на экологическую обстановку ее территорий может повлиять добыча сланцевого газа Юзовского месторождения Донецкой области на востоке

Украины. Именно поэтому хотелось бы обратить особое внимание на методы добычи углеводородного газа из сланцевых месторождений и их последствия.

Метод гидроразрыва пласта состоит в создании трещин в массивах горных пород посредством закачивания в скважину специальной смеси под большим давлением. Всего лишь один гидроразрыв пласта, разрушает породу около скважины в несколько км<sup>2</sup> по горизонтали и сотни метров по вертикали. Когда сбрасывается давление, возникают микросейсмические явления, количество которых может доходить до нескольких сотен. По шкале Рихтера их величина колеблется в пределах от 1,6 до 3,6 баллов. Обычно смесь состоит на 99% из воды и песка, остальное приходится на химические реагенты. Потребление свежей воды на таком месторождении может составить, при однократном гидроразрыве, приблизительно от 27 до 86 млн. м<sup>3</sup>, а химикатов – 0,5–1,7 млн. м<sup>3</sup> [2]. Тут же следует отметить характерные свойства некоторых веществ из химической составляющей смеси: хроническая или острая токсичность веществ в водном растворе; просто острая токсичность; некоторые вещества являются канцерогенами (акриламид – поражает нервную систему, печень и почки; бензол – вызывает тошноту и головокружение; формальдегид) и даже мутагенами (растворитель нефти).

Вскрытые пласты сообщаются между собой. Высвобожденный в результате гидроразрыва сланцевый газ способен мигрировать по образовавшимся трещинам и даже достигать поверхности Земли. На своем пути газ взаимодействует с грунтовыми водами, в результате чего происходит их загрязнение. Согласно А. Соловьянову, исследования питьевых источников в районе месторождений Marcellus (США) и Utica (США) показали, что содержание метана в воде в зоне активной разработки газа намного выше, чем в неактивной зоне. Пропан и бутан в неактивной зоне не были обнаружены вовсе. Для большей наглядности ученые приводят массу примеров, когда жители районов, где ведется добыча сланцевого газа, буквально поджигали воду, текущую из крана [3]. Добыча сланцевого газа в бассейне реки Северский Донец на Востоке Украины – угроза бассейну р. Дона, протекающего по территории России. Так же из-за потери метана в процессе добычи усиливается парниковый эффект, так как метан является одним из основных парниковых газов. Загрязнение грунтовых вод может произойти и вследствие использования жидкости гидроразрыва.

В общей сложности после гидроразрыва на поверхность Земли возвращается от 25 до 70% закачанной жидкости в зависимости от условий залегания пласта. По пути на поверхность жидкость гидроразрыва вымывает различные вещества из горных пород и взаимодействует с ними. В итоге на поверхности оказываются и компоненты жидкости и различные органические и неорганические вещества. Конечно, жидкость гидроразрыва откачивается и направляется на очистку, но даже после очистки она не может называться полностью безопасной в экологическом плане, да и проливы её в процессе перекачки и транспортировки никто не отменял. В случае пролива, прежде всего, страдают экосистемы, они либо гибнут, либо деградируют и вынуждены восстанавливаться многие годы.

Таким образом, можно утверждать, что освоение месторождений сланцевого газа с использованием технологий гидроразрыва пласта связано в настоящее время с весьма значительными экологическими рисками, которые проявляются в загрязнении природных сред, значительном водопотреблении, ухудшении здоровья населения, осложнении существования объектов животного мира. Также при освоении месторождений воздействие на окружающую среду может

распространяться на достаточно большие территории, что может затрагивать интересы соседних государств – могут загрязняться подземные и поверхностные водоемы, нарушаться их водный баланс. Однако увеличение спроса на энергию приводит к тому, что многие страны, несмотря на проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды, всё-таки начинают разработку сланцевого газа. Поэтому все рассмотренные ранее аспекты деятельности по освоению месторождений сланцевого газа, которая имеет тенденцию к расширению, нуждаются в постоянном мониторинге и анализе для принятия оптимальных экономических и экологических решений.

#### Литература

1. Bullin K.A., Krouskop P.E. Compositional variety complicates processing plans for US shale gas // *Oil&Gas Journal*, 2009. – № 10. – С. 14 – 17.
2. Соловьянов А.А. Экологические последствия разработки месторождений сланцевого газа. – М.: Зеленая книга. – 2014. – 60 с.
3. Сланцевый газ. [Электронный ресурс]. URL: <http://rusplt.ru/world/slanceviy-gaz-7379.html>.
4. Сланцевая катастрофа: от Техаса до Львова. [Электронный ресурс]. URL: [oko-planet.su/.../242203-slancevaya-katastrofa-ot-tehasa-do-lvova.html](http://oko-planet.su/.../242203-slancevaya-katastrofa-ot-tehasa-do-lvova.html).

### **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ КУСТОВОЙ ПЛОЩАДКИ №7 КОШИЛЬСКОЙ ПЛОЩАДИ ВАХСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**Я.И. Сварацкий**

Научный руководитель доцент В.А. Базавлук

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Васюганские болота – одни из самых больших болот в мире, находятся в Западной Сибири между реками Обь и Иртыш, на территории Васюганской равнины в пределах Томской, Новосибирской, Омской областей и на территории Ханты-Мансийского автономного округа. Васюганские болота – территория для многочисленной местной фауны, в том числе редкой. Флора также включает в себя редкие виды растений и растительные сообщества. К началу XXI века, животный и растительный мир болот находится под угрозой исчезновения, в связи с промышленным освоением территории [2].

Объектом исследования является территория кустовой площадки №7 Вахского нефтяного месторождения Кошильской площади, расположенная на землях лесного фонда территориального отдела Нижневартовское лесничество. Инженерное обустройство территории представлено следующим образом. Она обвалована суглинистым грунтом с откосами 1:1,5. Для обеспечения устойчивости обвалования и откосов насыпи от размыва атмосферными осадками и ветровой эрозии проектом предусмотрено их укрепление с внешней стороны посевом трав.

Для сбора и хранения бурового шлама на территории кустового основания предусмотрен шламовый амбар объемом 11500 м<sup>3</sup>. По внешнему периметру шламового амбара предусмотрено устройство обвалования из глинистого грунта высотой 1 м, шириной по верху 4,0 м.

Коридор коммуникаций представлен нефтегазосборным трубопроводом, водоводом высокого давления и подъездной автодорогой. Для проезда механизмов