

Литература

1. Красовицкий, Б. А. Методика прогнозирования термовлажностных режимов подземных сооружений / Б. А. Красовицкий, Е. Ю. Куликова // Строительство подземных сооружений и шахт. – М.: Изд-во МГИ, 1992. – С. 11–22.
2. Банхиди, Л. Тепловой микроклимат помещений: расчет комфортных параметров по теплоощущениям человека / Л. Банхиди // пер. с венг. В. М. Беляева; под ред. В. И. Прохорова, А. Л. Наумова. – М.: Стройиздат, 1981. – 248 с.
3. СП 3.03.04-2022 Метрополитены. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2022. – 95 с.
4. Красюк, А. М. Вентиляция метрополитенов / А. М. Красюк И. В. Лугин. – Сиб. отд. РАН, Новосибирск: Наука, 2019. – 316 с.
5. Цодиков, В. Я. Вентиляция и теплоснабжение метрополитенов / В. Я. Цодиков. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Недра, 1975. – 568 с.

УДК 628.5+504.5

Экологические проблемы добычи сланцевого газа

Бракович И. С.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

На основании анализа литературных источников приведены основные этапы технологии добычи сланцевого газа и влияние его добычи на экологическое состояние окружающей среды.

Сланцевый газ (Shale Gas) – это природный газ, который добывается из сланцевых скважин, а именно из богатой газом горной породы – сланца.

Сланец – это весьма распространенная форма осадочной породы, которая встречается практически по всему миру. Данная порода формируется из песка, грязи, глины и других мелких частиц минералов, таких как кварц. Со временем данная смесь осаждается и сильно сжимается, образуя залежи сланца. Подобные пласты встречаются в породах палеозойского и мезозойского периода, что свидетельствует о их возрасте – в среднем от 500 до 700 миллионов лет. Помимо того, что в сланцах содержится природный газ, данная порода включает в себя целый набор полезных органических веществ, которые могут быть использованы людьми в различных целях. Довольно часто сланец используют в различных промышленных целях в качестве наполнителя для бетона или кирпича.

Как и при многих других методах добычи полезных ископаемых, технология добычи сланцевого газа состоит из нескольких важнейших этапов:

- разведка;
- бурение сети скважин;
- установка оборудования для сбора газа;
- создание гидравлических разрывов;
- сбор и сортировка полученных из скважин продуктов.

На этапе разведки проводится оценку рентабельности и других показателей, связанных с добычей и влиянием на экологию. Если экологические нормы соответствуют законодательству региона, начинается процесс бурения нескольких пробных скважин. Из них будут братья пробы на количество содержащегося в сланце газа.

Процесс бурения скважин при добыче сланцевого газа изрядно отличается от стандартного – «просто пробурить глубокую дырку в земле». Все дело в том, что в отличие от традиционного способа добычи газа из газовых залежей, со сланцевым газом такая схема не работает. Основным различием выступает тот фактор, что сланцевый газ не находится в условном «газовом пузыре под землей». Он содержится в крошечных порах сланцевого пласта, расположенного горизонтально под поверхностью. Таким образом, пробурив вертикальную скважину на определенную глубину ее уведят в горизонтальную плоскость и бурят дальше пока это необходимо. Таким образом, на участке добычи создаются несколько (возможно десятки) подобных скважин.

После процесса непосредственного бурения происходит герметизация скважин. Это необходимо для того, чтобы не допустить неконтролируемый выход газа и других химических материалов, связанных с добычей. Т. е. трубы изолируют различными герметичными уплотнителями, которые не пропускают газ на поверхность и устанавливают оборудование, которое будет принимать, сортировать и отправлять полученный продукт дальше по назначению.

Создание гидравлических разрывов – это самая уникальная часть процесса добычи сланцевого газа. Дело в том, что нужный газ содержится в «порах» пласта, и сам по себе он выходит естественно не собирается. Для того чтобы он начал выделяться, добытчикам необходимо разрушить структуру пласта и освободить запертый там газ. В этих целях, практически в самый конец трубы продвигается специальный пиротехнический заряд. Он выстреливает в нужном месте, создавая отверстия в трубе, и ломает структуру пласта, создавая в нем трещины. Поле этого в трубу под высоким давлением закачивается специальная смесь из воды и песка, которая собственно заполняет созданные трещины. Песок в свою очередь не дает трещинам сомкнуться обратно и отлично пропускает газ. Подобная процедура

при необходимости повторяется по всей горизонтальной плоскости скважины.

После манипуляций с гидравлическим разрывом, в трубы начинает поступать газ, вода и другие материалы, которые содержатся в недрах. На поверхности, специально установленные сортировальные установки разделяют газ и воду. Газ отправляется в специальные коллекторы, а вода в свою очередь поступает на переработку и снова используется для создания гидравлических разрывов.

Данный метод добычи сланцевого газа уже получил промышленное применение в США, однако он не лишен целого ряда недостатков. Во-первых, при гидроразрыве закачиваемая в пласты смесь воды с химикатами выкачивается обратно и, если на поверхности вдруг произойдет разлив химикатов, возникают экологические проблемы. Плюс смесь создает большую нагрузку на породную среду, что также может привести к загрязнению грунтовых вод химическими реагентами.

Противники создания гидравлического разрыва пласта – основного метода добычи сланцевого газа – критикуют его за появление в скважинной воде большого количества опасных для человека веществ, включая толуол, бензол, ксилолы и др. В местах применения РГП ситуация чуть ли не катастрофическая: люди чаще болеют, у животных выпадает шерсть, а воздухом становится сложнее дышать.

Еще одной проблемой является уже фактически доказанное повышение сейсмической активности в районах проведения гидроразрывов пласта, т. к. микровзрывы нарушают целостность горных пород, а закачка воды с целым набором химических соединений, песка и наполнителей, также негативно сказывается на целостности и устойчивости грунтов. Именно по этим причинам целый ряд стран законодательно запретил добычу сланцевого газа на своей территории.

Литература

1. Дмитриевский, А. Н. Сланцевый газ – новый вектор развития мирового рынка углеводородного сырья / А. Н. Дмитриевский, В. И. Высоцкий // Газовая промышленность. – 2010. – № 8.
2. Высоцкий, В. И. Перспективы освоения ресурсов сланцевого газа // Приложение к журналу «ТЭК. Стратегии развития». – 2010. – № 2.
3. Мустакимова, А. Г. Общие сведения о сланцевом газе / А. Г. Мустакимова // Молодой ученый. – 2016. – № 16 (120). – С. 452–454.