

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОН РАЗГРУЗКИ РАССОЛОВ В КАРЬЕРНОМ ПОЛЕ ТРУБКИ «ЮБИЛЕЙНАЯ»

Алексей Янников, Светлана Янникова
Научно-исследовательский и проектный институт «Якутнипроалмаз»,
ул. Ленина, 39, г. Мирный, 678174, Россия

FEATURES OF FORMATION OF BRINE UNLOADING ZONES IN THE QUARRY FIELD OF THE "JUBILEYNAYA" PIPE

Alexey Yannikov, Svetlana Yannikova
"Yakutniproalmaz", 39 Lenina St., Mirny, 678174 Russia

Annotation. The article presents data on the formation of unloading zones of natural brines of the Lower Ordovician aquifer complex in the open pit of the "Yubileynaya" pipe; the intensity and duration of the outflow of highly saline formation waters from marginal reservoirs composed of fractured dolomites and limestones of the Lower Ordovician aquifer complex are considered. Changes in the flow rates and salinity of outflowing brines after opening have a downward trend, an increase in saline salinity with depth is noted.

1. Введение

Коренное месторождение алмазов – кимберлитовая трубка «Юбилейная» приурочена к Алакит-Мархинскому кимберлитовому полю Якутской алмазоносной провинции [1,2,3]. Месторождение расположено в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Нулевая изотерма в районе месторождения зафиксирована на глубине 650–700 м [3,4] от дневной поверхности. В мощной зоне многолетнемерзлых пород ограниченно существуют маломощные линзы и прослои, имеющие отрицательную температуру, но без наличия жильного льда, содержащие свободную воду. К таким линзам и приурочен нижнеордовикский межмерзлотный водоносный комплекс, имеющий ограниченное распространение и характеризующийся весьма низкими значениями фильтрационных параметров [1,2,3]. Несмотря на низкие фильтрационные параметры, данный водоносный комплекс участвует в обводнении месторождения, т.к. вскрыт карьером в отм. +155 м/+110 м. Характер вскрытия в настоящее время – несовершенный, т.к. вскрыто 2 из 6 коллекторов, выделяемых в рамках изучаемой площади.

2. Результаты и обсуждение

Пласты-коллекторы состоят из серий нескольких маломощных пластов-пропластков, суммарная мощность всех коллекторов достигает 28 метров (Таблица 1).

Таблица 1

Характеристика коллекторов нижнеордовикского водоносного комплекса.					
№ коллектора	Кровля, м	Подошва, м	Количество пропластков, шт	Суммарная мощность, м	Литология
1	465,0 +155,0	470,0 +150,0	4	4,5	доломиты, кимберлиты
2	493,0 +127,0	509,0 +111,0	7	8,3	доломиты, известняки, кимберлиты
3	518,8 +102,0	528,0 +92,0	2	7,0	известняки, кимберлиты
4	533,0 +87,0	537,0 +83,0	2	2,6	доломиты, известняки, кимберлиты
5	540,0 +80,0	545,3 +74,7	3	2,4	доломиты, кимберлиты
6	549,0 +71,0	556,5 +63,5	4	3,1	доломиты, известняки, кимберлиты

В виду иммобилизационного характера сформированных линз, каждая из них характеризуется своими гидродинамическими параметрами. Но в целом для всего комплекса характерен субнапорный режим.

По химическому составу подземные воды комплекса относятся к хлоридным кальциево-магниевым рассолам с минерализацией от 35 до 120 г/дм³, обладающим слабой щелочной реакцией. Рассолы агрессивны к металлу и бетону. Газонасыщенность рассолов, водовмещающих пород низкая и не превышает 0,23 м³/м³. По составу газы относятся к азотно-углеводородным. Основным компонентом углеводородной смеси является метан (0,098–0,177 м³/м³), остальная часть представлена азотом. Водород и гелий в сумме составляют не более 1,74 абс. %, углекислый газ практически отсутствует. Среди углеводородов присутствуют все гомологи до гексана включительно, с незначительными их содержаниями [3,5].

Карьер трубки «Юбилейная» за период исследований 2019–2020 гг. неоднократно вскрывал ордовикский межмерзлотный водоносный комплекс, как непосредственно самим карьером, так и во время опережающего бурения скважин эксплуатационной разведки [6,7]. Линзы рассолов НоВК вскрывались как во вмещающих породах, так и в кимберлитах данного месторождения (Рисунок 1). Ниже приведены зафиксированные факты вскрытия природных рассолов на месторождении:

– 07 февраля 2019 года эксплоразведочной скважиной 042/296, расположенной в центральном кимберлитовом теле, на глубине 120,0 м (а.о. +65,0 м), были вскрыты ненасыщенные рассолы. По результатам наблюдений был установлен слабонапорный характер зафиксированной обводнённой зоны, установившейся уровень равен +103 м, т.е. напор составил 38 м. Минерализация вод – 55,8 г/л.

– 28 февраля 2019 года эксплоразведочной скважиной 030/292, расположенной в центральном кимберлитовом теле, на глубине 75,0 м (а.о. +110,0 м), были вскрыты ненасыщенные рассолы. По результатам наблюдений был установлен слабонапорный характер зафиксированной обводнённой зоны, установившейся уровень составил +138 м, т.е. напор –28 м. Минерализация вод – 41,6 г/л.

– 31 октября 2019 года эксплоразведочной скважиной 040/302, расположенной в центральном кимберлитовом теле, на глубине 6,0 м (а.о. +154,0 м), были вскрыты соленые воды. По результатам наблюдений был установлен безнапорный характер зафиксированной обводнённой зоны, установившейся уровень составил +154,0 м, т.е. напор – 0 м. Минерализация вод – 49,0 г/л.

– 20 ноября 2019 года эксплоразведочной скважиной 048/298, расположенной в центральном кимберлитовом теле, на глубине 6,0 м (а.о. +154,0 м), были вскрыты соленые воды. По результатам наблюдений был установлен безнапорный характер зафиксированной обводнённой зоны, установившейся уровень составил +154,0 м, т.е. напор – 0 м. Минерализация вод – 48,0 г/л.

– 16 декабря 2019 года эксплоразведочной скважиной 040/301н, расположенной в центральном кимберлитовом теле, на глубине 30,0 м (а.о. +140,0 м), были вскрыты соленые субнапорные воды. Первые 12 часов после вскрытия наблюдался самоизлив вод, Объем излившихся вод ≈ 20 м³. Через сутки после вскрытия уровень в скважине зафиксирован на глубине 8 м (а.о. +162 м). Минерализация вод составила 44,0 г/л.

– 14 января 2020 в южной части центрального кимберлитового тела горными работами была вскрыта линза межмерзлотных ненасыщенных рассолов (с минерализацией = 50 г/л). Объем линзы составил ≈ 200 м³. После разовой разгрузки дальнейшего притока обнаружено не было.

– 21 января 2020 в юго-восточной части центрального кимберлитового тела, горными работами была вскрыта линза межмерзлотных ненасыщенных рассолов (с минерализацией = 35 г/л). Объем линзы составил ≈ 100 м³. После разовой разгрузки дальнейшего притока обнаружено не было.

– 06 февраля 2020 в северо-восточной части центрального кимберлитового тела, вскрыта линза межмерзлотных ненасыщенных рассолов (с минерализацией = 55 г/л). Объем линзы составил ≈ 200 м³.



Рисунок 1. Линзы природных рассолов НоБК, вскрытых карьером в январе-феврале 2020 года

3. Выводы

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие заключения:

1. Изменение дебитов и минерализации изливающихся рассолов после вскрытия имеют нисходящий тренд, связанный с исчерпанием естественных запасов пластовых вод в коллекторах НоБК.
2. Отмечается рост минерализации рассолов с глубиной, связанный, по всей видимости, с большим воздействием нижележащего ВБК.
3. Расход зафиксированных и наблюдаемых водопроявлений свидетельствует о характерной и описанной выше локализации коллекторов НоБК, и об отсутствии прямой связи между линзами.

4. Литература:

- [1] Kolganov V.F., Akishev A.N., Drozdov A.V. Mining and geological features of primary diamond deposits in Yakutia. Mirny, 2013. pp. 96-121.
- [2] Hydrogeology of the USSR. Vol. XX. Yakut ASSR. Moscow, Nedra, 1970, pp. 83-100.
- [3] Drozdov A.V., Iost N.A., Lobanov V.V. Cryohydrogeology of diamond deposits in Western Yakutia. Irkutsk: ISTU, 2008, 507 pp.
- [4] Klimovsky I.V., Gotovtsev S.P. Cryolithozone of the Yakut diamondiferous province. Novosibirsk: Nauka, 1994, 167 pp.
- [5] Gladkov A.S., Drozdov A.V., Koshkarev I.A., Potekhina I.A., Afonkin A.M. Assessment of the structural and tectonic structure of the deep horizons of the Aikhal pipe for setting hydrogeomechanical monitoring // Izvestiya Sibirskogo otdeleniya RAEN. Geologiya, poiski i razvedka rudnykh mestorozhdenii, 2015, vol.2, pp. 46-56.
- [6] Yannikov A.M. Information report on the carried out hydrogeological works at the facilities of the Aikhal GOK for 2019. Aikhal. 2020.
- [7] Yannikov A.M., Karateev I.A. Information report on the hydrogeological works carried out at the Aikhal GOK facilities for 2020. Aikhal. 2021.