

УДК 622.015+551.49(87)

С. Н. КАЦЕМБА, Е. В. СЫТНИК, А. Е. ЗЛЕБОВА (ОАО «Белгорхимпром»)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ПРОГНОЗНЫХ ПРИТОКОВ ВОДЫ В КАРЬЕР ПО ДОБЫЧЕ ФОСФАТНЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ НАВАЙ (ВЕНЕСУЭЛА)



С. Н. КАЦЕМБА,
главный
специалист



Е. В. СЫТНИК,
ведущий научный сотрудник,
канд. геол.-минерал. наук



А. Е. ЗЛЕБОВА,
зав. лабораторией,
канд. техн. наук

По материалам опытно-фильтрационных исследований рассчитаны гидрогеологические параметры и прогнозные притоки воды в проектируемый карьер.

Ключевые слова: гидрогеологические параметры, прогнозные водопритоки, опытно-фильтрационные исследования, фосфориты, месторождение Навай, Венесуэла.

Гидрогеологические исследования при разведке месторождений являются неотъемлемой составной частью комплекса геологоразведочных работ, выполняемых по единой программе. Изучение гидрогеологических условий месторождения необходимо проводить на всех этапах геологоразведочных работ.

Цель их проведения — решение определенных задач, основанных из которых являются:

- изучение геолого-гидрогеологического строения разреза месторождения (выделение в процессе схематизации водоносных горизонтов и разделяющих водоупоров);
- определение гидрогеологических параметров, характеризующих емкостные и фильтрационные свойства водоносных горизонтов;
- установление в разрезе водоупорных слоев, которые могут служить естественной водозащитой горных выработок от затопления.

В данной статье рассмотрено решение последней из перечисленных задач.

Объектом исследования служит месторождение фосфатных руд Навай (Венесуэла). Начиная с 2006 г. специалисты ОАО «Белгорхимпром» принимают участие в выполнении геологоразведочных работ на месторождении, в ходе которых пробурены гидрогеологические скважины и осуществлена кустовая откачка. Результаты ее были использованы для определения гидрогеологических параметров и предварительного расчета ожидаемых водопритоков в карьер.

Полученные гидрогеологические характеристики будут реализованы на следующих этапах исследований при разработке водоохранных мероприятий, в частности для выбора схемы осушения и водопонижительных систем при подготовке месторождения к эксплуатации.

Месторождение фосфатных руд Навай расположено в северо-западной части Венесуэлы. Территория исследований находится в пределах субэкваториального климата в зоне с сильным увлажнением и относится к двум природно-растительным зонам — весьма влажных предгорных тропических лесов и редколесий. Местными особенностями климата является резкая смена жаркой и знойной погоды, отличающейся высокой температурой воздуха, внезапными (кратковременными или длительными) ливнями с большим количеством осадков, поверхностные стоки которых мгновенно выплывают на поверхности земли глубокие рытвины и промоины и сносят на своем пути кустарники и деревья. Рельеф территории исследований горно-равнинный, с типично выраженным морфологическим обликом горной страны, осложненный многочисленными ложбинами стока и глубокими эрозийными врезами.

В настоящее время месторождение в гидрогеологическом отношении изучено недостаточно. Первые опытно-фильтрационные работы выполнены в апреле 2011 г. на наиболее пониженной части месторождения, по их результатам определены гидрогеологические параметры и проведен расчет водопритока в будущий карьер.

Опытно-фильтрационные работы проводились в центральной гидрогеологической скважине, наблюдения за уровнем в процессе откачки и во время восстановления уровня выполнялись в двух наблюдательных гидрогеологических скважинах, расположенных в непосредственной близости от центральной (соответственно, в 5 и 9,9 м).

Рекогносцировочное обследование территории и анализ пегмометрических отметок поверхности опытного участка показали, что центральная гидрогеологическая скважина находится на возвышении (относительно поймы ручья Ла-Кулебра, протекающего юго-западнее скважины, в 350 м от нее), в виде искусственно выровненной незалесенной площадки склона холма с абсолютной



отметкой (устье скважины) 221,7 м. Глубина центральной гидрогеологической скважины составляет 31 м. Рабочая часть фильтра установлена в интервале от 24 до 30 м. Водовмещающие породы представлены фосфатными песчаниками, добыча которых планируется открытым способом. Откачка выполнялась с постоянным дебитом в 1,48 л/с (127,9 м³/сутки). Продолжительность проведения откачки составила 48 ч (двое суток).

Первая наблюдательная скважина пробурена на глубину 28 м, интервал рабочей части фильтра — 20–26 м. Глубина второй наблюдательной скважины составила 28 м с интервалом установки рабочей части фильтра 20–26 м.

Результаты гидрогеологических исследований показали, что водоносный горизонт, приуроченный к продуктивному пласту фосфоритов, характеризуется значительной обводненностью. Дебит скважины составил 1,5 л/с, или 5,4 м³/ч (129,6 м³/сут) при понижении уровня на 2,55 м. Удельный дебит равен 0,59 л/с, или 2,12 м³/ч (50,88 м³/сут).

Расчет гидрогеологических параметров по результатам опытной кустовой откачки выполнялся с помощью графоаналитического метода (способ комбинированного прослеживания) [1] и с использованием рекомендаций, изложенных в [2 и 3].


Вначале по аналитической зависимости Дюпюи—Тима определена величина водопроводимости горизонта — 198,7 м²/сут, затем ее значение было уточнено с помощью функции Тейса до 180,2 м²/сут. Полученная величина и принята за расчетную. Тог-

да при мощности горизонта 10 м коэффициент фильтрации водовмещающих пород (песчаников) составит 18 м/сут.

Данные гидрогеологические параметры послужили основой для оценки ожидаемых водопритоков в карьер при его эксплуатации. Аналитическим путем установлено, что величина водопритока составит 8160 м³/сут, или 340 м³/ч.

Полученные в процессе гидрогеологических исследований результаты будут использованы ОАО «Белгорхимпром» при разработке комплекса мероприятий, связанных с осушением карьера, в рамках проекта освоения объекта Наваи, а также компанией «Пекивен» (Венесуэла) для создания безопасных условий при ведении эксплуатационных работ по добыче фосфатного сырья.

Библиографический список

1. Боровский Б. В., Самсонов Б. Г., Язвин Л. С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. — М.: Недра, 1973. — 304 с.
2. Мироненко В. А., Шестаков В. М. Теория и методы интерпретации опытно-фильтрационных работ. — М.: Недра, 1978. — 325 с.
3. Скабалланович И. А., Седенко М. В. Гидрогеология, инженерная геология и осушение месторождений. — М.: Недра, 1980. — 205 с. 

Кацемба Светлана Николаевна,
Сытник Елена Васильевна,
Злебова Анжелика Евгеньевна,
тел.: +375 (17) 334-86-01

DEFINITION OF HYDROGEOLOGICAL PARAMETERS AND FORECAST WATER INFLOWS INTO NAVAY PHOSPHATE ORES' OPEN PIT (VENEZUELA)

Katsemba S. N.¹, Chief Specialist, phone: (375) 17-334-86-01

Sytnik E. V.¹, Leading Researcher, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences

Zlebova A. E.¹, Head of Laboratory, Candidate of Engineering Sciences

¹ «Belgorkhimprom» JSC (Minsk, Republic of Belarus)

Hydrogeological parameters and prospective water inflows into designed open pit were calculated according to materials of experimental-filtration researches.

Navay phosphate ores deposit (Venezuela) is a research object. From the beginning of 2006, specialists of «Belgorkhimprom» JSC have been participating in geological-prospecting works at the deposit.

Experimental-filtration works were carried out in central hydrogeological well. Observations of the level in the process of pumping and level recovery were carried out in two observation hydrogeological wells, situated directly close to the central well (in 5 and 9.9 m respectively).

Results, obtained during the hydrogeological researches, will be used both by «Belgorkhimprom» JSC (during the development of complex of measures, connected with open pit drainage, within Navay object measuring project), and by Pequiven Company (Venezuela) (for creation of safe conditions during the exploitation operations on extraction of phosphate raw materials).

Key words: hydrogeological parameters, forecast water inflows, experimental-filtration researches, phosphorites, Navay deposit, Venezuela.

REFERENCES

1. Borevskiy B. V., Samsonov B. G., Yazvin L. S. *Metodika opredeleniya parametrov vodonosnykh gorizontov po dannym otkachek* (Methodology of definition of parameters of water-bearing horizons, according to the pumping data). Moscow: Nedra, 1973, 304 p.
2. Mironenko V. A., Shestakov V. M. *Teoriya i metody interpretatsii opytно-filtratsionnykh rabot* (Theory and methods of interpretation of experimental-filtration operations). Moscow: Nedra, 1978, 325 p.
3. Skaballanovich I. A., Sedenko M. V. *Gidrogeologiya, inzhenernaya geologiya i osushenie mestorozhdeniy* (Hydrogeology, engineering geology and drainage of deposits). Moscow: Nedra, 1980, 205 p.