

5. **Low-density foamed portland cements fill variety of needs.** / Montman R., Sutton D.L., Harms W.M., Mady B.G. – Oil and Gas J., 1982, 26/VII, v.80, N 30, pp.209–216.

© Яковлев А.А., 2001

УДК 622.248.4

Инж. АРТАМОНОВ В.Б., инж. ПАПАКА Ю.И.  
СПКТЬ ГХК "Спецшахтобурение", г. Донецк, Украина

## ОПЫТ СООРУЖЕНИЯ ВОДООТЛИВНЫХ СКВАЖИН

В последнее время предприятиям угольной промышленности совместно с проектными организациями приходится решать вопросы усовершенствования водоотливного хозяйства шахт. В основном проектные решения сводятся к сооружению одиночных скважин большого диаметра для прокладки водоотливных ставов и других технологических коммуникаций.

СПКТЬ ГХК "Спецшахтобурение" совместно с ПКБ ГХК "Макеевуголь" при решении вышеуказанного вопроса на ГОАО "Шахта Холодная балка" была предложена конструкция скважины большого диаметра (1,56 м, глубиной 295 м) с оснащением 7-ю ставами труб, с точкой заложения на промплощадке шахты, которая была одобрена на техническом совете ГХК "Макеевуголь" и институтом "Донгипрошахт". Несмотря на стесненные условия площадки для строительства бурового комплекса, проектировщикам удалось удачно разместить буровое оборудование, не нарушая технологического цикла.

Сооружение скважины выполнялось Первомайским шахтопроходческим управлением по бурению стволов и скважин ГХК "Спецшахтобурение".

Скважина предназначена для откачки шахтных вод на поверхность (4 става диаметром 324 мм), для прокладки силового кабеля (2 става диаметром 219 мм) и для прокладки телефонного кабеля (1 став диаметром 168 мм).

Условия проходки скважины ожидалось сложными, т.к. на глубине 139,7 м от поверхности земли скважина пересекала зону влияния отработанного угольного пласта  $k_5^1$ . Расчетный размер барьерного целика 22 м. Расстояние от скважины до ближайшей горной выработки 13 м. На глубине 190,5 м от поверхности земли скважина проходила в 16 м от горной выработки пласта  $k_4$ . Расчетный размер барьерного целика – 20 м. Проектом были предусмотрены специальные мероприятия, предотвращающие проникновение промывочной жидкости в действующие выработки пластов  $k_5^1$  и  $k_4$ . Угол падения пород в месте заложения скважины составлял 35 градусов. Крупных тектонических нарушений при пересечении толщи пород не наблюдалось. Проектом прогнозировалась встреча мелких геологических нарушений.

Бурение скважины осуществлялось в четвертичных и каменноугольных отложениях. Четвертичные отложения представлены глинами (мощность 0,5 м), перекрытыми почвенно-растительным слоем (мощностью 0,8 м) и являлись неустойчивыми. Каменноугольные отложения представлены чередующимися слоями песчаников, сланцев песчаных и глинистых, известняков и угольных пластов и пропластков. Зона выветривания каменноугольных отложений распространялась до глубины 50 м. Породы в этой зоне преимущественно неустойчивы. Общая характеристика разреза показана в табл.1.

При бурении скважины были встречены подземные воды, заключенные в каменноугольных отложениях. Подземные воды до глубины 280 м по своему химическому составу характеризовались как сульфатно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевые. Минерализация вод – до 2,5 г/л. Ниже залегала зона сульфатно-натриево-магниевых вод. В техническом

отношении подземные воды по содержанию сульфатов являлись сильноагрессивными к бетонам нормальной плотности. К остальным конструкциям воды средне агрессивны. Водоносные горизонты приурочены к трещиноватым песчаникам, известнякам и зонам трещиноватых пород, маловодообильны, склонны к поглощению промывочной жидкости.

**Таблица 1** – Характеристика разреза водоотливной скважины на поле шахты «Холодная балка»

Категория по буримости	Интервалы глубин, м			Всего, м
	0–100	100–200	200–295	
II	0,8			0,8
IV	0,95	2,74	4,1	7,70
V	19,5	14,42	24,95	58,87
VI	34,8	24,39	53,2	112,30
VII	29,8	12,55	7,4	40,75
VIII	14,15	45,3	4,6	64,05
IX		0,6	0,75	1,35
Итого:	100,00	100,00	95,00	295,00

Для сооружения технической скважины была использована буровая установка УБВ-600 с электроприводом, работающая в комплексе с агрегатом реактивно-турбинного бурения, и один центробежный насос ЦНС 300/600. Была предложена следующая конструкция скважины.

- Устье скважины диаметром 3,2 м глубиной 11 м, предназначенное для перекрытия неустойчивых четвертичных пород и размещения агрегата реактивно турбинного бурения (РТБ), пройдено вручную и закреплено бетоном и металлической трубой диаметром 2500x16 мм в интервале (10,2) – (11,0) м.
- Кондукторная часть пройдена диаметром 2,25 м в интервале 11,0 – 53 м и была закреплена трубами диаметром 1900x16 мм в интервале (10,2) – (53,0) м с по следующим тампонажем затрубного пространства. Предназначена для перекрытия выветрелых пород верхней части каменноугольных отложений.
- Далее скважина бурилась диаметром 1,56 м в интервале 53 – 295 м.

Бурение кондуктора от глубины 11 м осуществлялась агрегатом РТБ, который представляет собой жёстко соединённые между собой параллельно работающие 2 (3) турбобура, оснащённые долотами значительно меньшего диаметра, чем диаметр разбуриваемого забоя.

В качестве промывочной жидкости при бурении всей скважины использовался полимерный раствор. Система очистки – отстойно-резервуарная.

Расход долот при бурении кондукторной части диаметром 2,25 м в интервале 11 – 53 м составил 34 шт. Продолжительность бурения составила 20 суток. Расход долот при бурении диаметром 1,56 м под ставы труб в интервале 53 – 295 м составил 117 шт. Продолжительность бурения составила 63 суток.

Перебуривание отработанного угольных пластов  $k_5^1$  и  $k_4^{2H}$ , не обеспеченных расчётными барьерными целиками осуществлялась по мероприятиям, составленным совместно с техническими службами шахты.

Тампонирующее затрубного пространства всей скважины производилось цементно-песчаным раствором в соотношении по объёму Ц:П:В=1:0,75:0,6. Для ускорения схватывания в тампонажный раствор добавлялся хлористый кальций в количестве 2-2,5 % от всего сухого цемента. Ввиду того, что подземные воды агрессивны к бетону, тампонажный раствор готовился на сульфатостойком цементе.

Реологические параметры и физико-механические свойства раствора в процессе

тампонирования затрубного пространства соответствовали технологическому циклу и находились в следующих пределах: удельный вес, г/см<sup>3</sup> - 1,9 – 2,0; растекаемость по конусу АзНИИ, см - 18 – 22; начало схватывания, час - 5 - 7; конец схватывания, час - 8 - 12; выход тампонажного камня, % - 95.

Тампонирование межтрубного пространства в скважине осуществлялось после спуска всех ставов труб на проектную глубину. Тампонаж производился одним составом диаметром 60,3 мм, который устанавливается на специальной раме. Глубина спуска 295 м.

Учитывая нестабильность промывочной жидкости и её способность к расслоению, перед тампонированием производилась промывка скважины промывочной жидкостью по замкнутой циркуляции через тампонажный став.

Для более качественного тампонирования межтрубного пространства тампонаж осуществлялся на высоту разовой закачки равной 40 - 45 м. Время перерывов между закачками для ожидания затвердения цементного камня составило 10 час. Производительность тампонирования интервала 10,2–53 м составило 7 м/см, а интервала 10,2–295 м составило 48 м/см. Прочность тампонажного камня в затрубном пространстве составила: для кондукторной части 7 МПа, а для основной колонны 10 МПа.

Выполненные работы показали, что задачу водоотлива из угольных шахт можно решать при помощи бурения скважин большого диаметра. Используя установки УБВ-600 в комплексе с агрегатами реактивно-турбинного бурения, можно успешно бурить скважины, в которых можно размещать не менее семи ставов труб различного назначения.

© Артамонов В.Б., Папака Ю.И., 2001

УДК 550.832+550.837+553.97(477.6)

Докт. геол.-мин. наук ВОЕВОДА Б.И., аспирант КОСТЕНКО Д.Т.  
Донецкий государственный технический университет, г. Донецк, Украина

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА КМВ В УГЛЕРАЗВЕДКЕ**

Необходимость повышения достоверности и полноты геологической информации о шахтных полях требует как совершенствования существующих методов угольной геофизики, так и разработки новых перспективных методик, позволяющих более подробно характеризовать угольные месторождения.

Такой петрофизический показатель, как параметр магнитной восприимчивости горных пород ( $\chi$ ) в углеразведке не применяется. Это связано с тем, что существующая стандартная скважинная геофизическая аппаратура обладает сравнительно низкой чувствительностью ( $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-4}$  ед. СИ) и не позволяет дифференцировать угленосные отложения по литотипам [1].

Необходимо отметить, что исследования магнитной восприимчивости осадочных отложений начаты достаточно давно. Целый ряд отечественных и зарубежных ученых, проводивших исследования в лабораторных условиях, доказали, что в диапазоне  $1 \cdot 10^{-6}$  ед. СИ наблюдается четкая дифференциация осадочных пород по магнитной восприимчивости. Однако угленосные отложения в этом направлении не рассматривались вовсе [1, 2, 3, 4]:

В начале 90-х годов во ВНИИГИСе был разработан и собран действующий макет прибора широкополосного магнитного каротажа (ШЭМК), обладающего чувствительностью измерения магнитной восприимчивости по разрезу скважины –  $1 \cdot 10^{-6}$  ед. СИ [5, 6].

Прибор ШЭМК изготовлен НТК "Геофизприбор" на базе ВНИИГИСа (Башкортостан). В качестве измерительных преобразователей в аппаратуре применяется трехкату-