

Отсюда следует, что плотность токовых состояний в твердом растворе с короткодействующим примесным потенциалом аналогична плотности электронных состояний в идеальном кристалле — этим объясняется тот, известный из опыта, факт, что многие кинетические свойства растворов подобны свойствам соответствующих идеальных кристаллов.

Решение уравнения $\rho_n(x, \omega) = 0$ относительно ω дает критическое значение энергии E_c^n , начиная с которого появляются токовые электронные состояния.

Критические энергии для разных подзон валентной зоны различны, поскольку при x отличном от нуля и единицы массовые операторы легких и тяжелых дырок существенно отличаются — происходит «расщепление» токовых состояний валентной зоны.

Полученный результат может быть использован при изучении кинетических характеристик новых полупроводниковых материалов на основе изовалентных твердых растворов.

Библиографический список

1. Захаров А.Ю., Щербак Я.Я. Локальные уровни в твердых растворах. — ФТП, 1979. — Т. 13. — Вып. 10. — С. 1906–1911.
2. Бродин М.С., Витроховский Н.И. Спектральные исследования энергетической структуры смешанных монокристаллов. ФТП, 1972. — Т. 6. — №4. — С. 698–702.
3. Бонч-Бруевич В.Л. О некоторых точных теоремах теории многих тел. — В кн.: Проблема многих тел и физика плазмы. — М.: Наука, 1967. — С. 32–41.
4. Захаров А.Ю. Об энергетическом спектре твердых растворов. — ФТТ, 1975. — Т. 17. Вып. 5. — С. 1274–1279.
5. Кривоглаз М.А. Статические искажения в твердых растворах с гранецентрированной кубической решеткой. — ФММ, 1960. — Т. 10. — №4. — С. 169–174.

© Щербак Я.Я., 2005

УДК 622.258

Докт.техн.наук ПОЛОЗОВ Ю.А., инж. ЛАЗЕБНИК А.Ю. («Спецтампонажгеопроект»)

ЛИКВИДАЦИЯ ПРИТОКОВ ВОДЫ ПРИ ПРОХОДКЕ НАКЛОННОГО ФЛАНГОВОГО СТВОЛА ШАХТЫ «ИЛОВАЙСКАЯ» ГП «ОКТЯБРЬУГОЛЬ»

При подготовке и вскрытии резервных блоков полей действующих угольных шахт приходится пересекать участки трещиноватых и обводненных горных пород подготовительными и капитальными выработками. Проведение протяженных выработок через такие обводненные зоны без применения специальных способов сопровождается внезапными прорывами напорных подземных вод, что приводит к резкому падению темпов проходки и технико-экономических показателей.

Согласно проекта «Вскрытие и подготовка 1-го горизонта уклонного поля шахты «Иловайская» ГП «Октябрьуголь» протяженность наклонного ствола составила 823 м при сечении в проходке 17,7 м². Наклонный ствол запроектирован по вмещающим породам под углом 13° к горизонту.

Пересекаемые стволом водоносные горизонты приурочены, в основном, к песчаникам карбона, которые широко распространены в данном районе. Водоносность пород каменноугольного возраста обусловлена их коллекторскими свойствами: открытой трещиноватостью и пористостью. Коэффициент фильтрации песчани-

ков составляет от 0,06 м/сутки до 0,2 м/сутки. Прогнозный водоприток по стволу составлял 72 м³/час.

Проходка наклонного флангового ствола шахты «Иловайская» была начата в 1998 г. Проходческие работы проводились без применения специальных способов, что сдерживало темпы проходки из-за больших остаточных водопритоков. Полученные притоки воды откачивались на поверхность специальным насосом. На отметке 128 м забоем ствола была вскрыта мощная водопродводящая зона с притоком до 20 м³/час. К моменту разработки проекта на производство тампонажных работ забой ствола достиг отметки 149,0 м. Общий водоприток на забое ствола достиг 29 м³/час.

В подготовительный период до начала тампонажных работ ствол был пройден с водопритоком до отметки 164,8 м. В интервале 153,0–162,8 м была вскрыта очередная трещиноватая зона, а приток по стволу увеличился до 64 м³/час и проходческие работы стали практически невозможными.

ГОО «Спецтампонажгеология» на базе комплексного метода тампонажа обводненных пород был разработан проект тампонажа и упрочнения трещиноватых зон и тектонических нарушений. Согласно проекту на производство работ по подавлению водопритоков предусматривалось выполнить тампонаж обводненных зон в интервале 128–667 м 7-ю заходками через скважины длиной 24–50 м, пробуренные из забоя ствола, как показано на рис. 1.

Расчет объемов нагнетания тампонажного раствора в зависимости от размеров изоляционных завес вокруг наклонного ствола и распространения раствора производился согласно методики ГОО «Спецтампонажгеология» [2]. Проектные данные приведены в таблице 1.

Табл. 1. Объемы тампонажных работ по заходкам

Интервал тампонажной заходки, м		Количество скважин		Общий объем буровых работ, м		Общий объем тампонажных работ, м ³	
проект	факт	проект	факт	проект	факт	проект	факт
144-154	128-164,8	6	7	180	253	870	1541
154-194	154-194	5	4+2дрен.	225	145	280	299
217-267	195-245	5	2	300	100	460	524
267-322	240-290	5	2	300	100	500	500
322-372	–	5	–	275	–	460	–
582-667	572-692	10	1	500	120	1320	–
ПК6-7	ПК5-6	4	4	120	120	640	245

В результате проведения тампонажных работ по I заходке в интервале 128–164,8 м общий водоприток по стволу сократился до 19 м³/час, в т.ч. в забое до 3,0 м³/час. Остальной водоприток приходился на участки в интервале 78–128 м, расположенные выше зоны ведения тампонажных работ, перехватывался специальными стробами и откачивался насосом на поверхность.

Для ликвидации остаточных водопритоков в интервале 78–128 м были привлечены ООО «Донспецизоляция» и ЗАО «Карбоспецполимеркрепь», использующие химические композиции. Однако попытки нагнетания этих составов в трещиноватые обводненные горные породы положительных результатов не принесли и дальнейшие работы по химизации были прекращены. После этого ГОО «Спецтампонажгеология» было предложено выполнить ликвидации остаточных водопритоков в интервале 78–128 м через наклонные скважины, пробуренные под углом 25–30° к оси ствола и имеющие длину 30–50 м. Был также рассмотрен вариант выполнения

тампонажных работ через тампонажные скважины, пробуренные с поверхности земли для гидроизоляции обводненных пород.

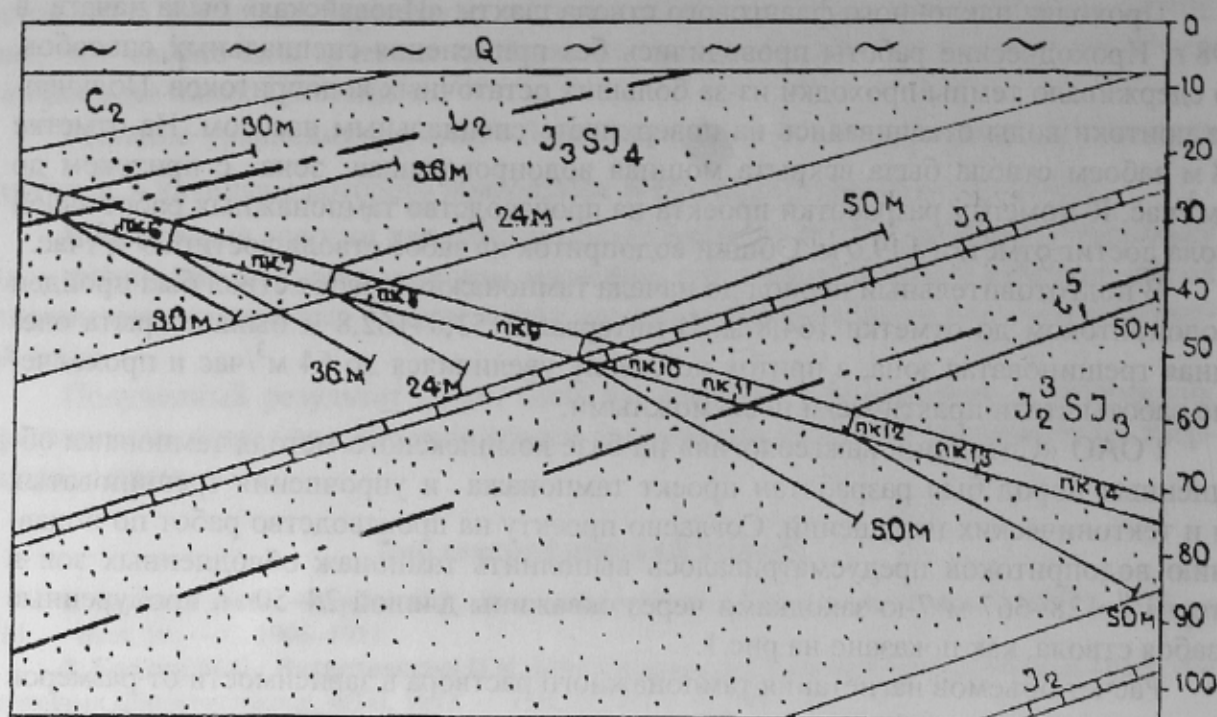

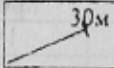

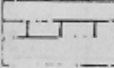
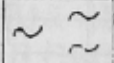
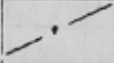


Рис. 1. Схема расположения тампонажных заходок в разрезе наклонного флангового ствола шахты «Иловайская» ПП «Октябрьуголь».

Условные обозначения:

	Наклонный фланговый ствол		Тампонажные скважины
	Обводненный песчаник		Известняк
	Четвертичные отложения		Уголь

Фактически работы по ликвидации остаточных водопритокков были выполнены только в интервале 120–140 м. Остаточные водопритокки на забое были снижены до 9 м³/час.

В интервале 217–667 м для обеспечения нормальных условий проходки и эксплуатации ствола силами ГОАО «Спецтампонажгеология» осуществлялось разведочное бурение опережающих скважин в местах встречи водоносных горизонтов. В разведочных скважинах выполнялись гидродинамические исследования, позволившие определить число опережающих трещин, установить их местоположение и величину раскрытия. По окончании исследований разведочные скважины использовали в качестве тампонажных. Объемы тампонажных работ по заходкам приведены в табл. 1.

В результате разведочного бурения было установлено, что два последних предполагаемых водоносных горизонта в интервалах 322–372 м и 582–667 м сдренированы. Тампонажные работы по ним не проводились.

Приготовление и нагнетание тампонажного раствора при производстве работ по водоподавлению осуществляли с помощью стандартного комплекса высокопроизводительного цементировочного оборудования, расположенного на земной поверхности. Нагнетали тампонажный раствор по высоконапорному трубопроводу d 50 мм, проложенному по поверхности от тампонажного комплекса и далее по наклонному стволу до забоя. Для герметизации тампонажных скважин использовали пакерующее устройство ДАУ-1-73. Применение пакерующих устройств обеспечило поочередное нагнетание расчетного количества тампонажного раствора с заданными технологическими режимами в конкретные трещиноватые зоны.

Выводы

Результаты работ по ликвидации притоков воды при проходке наклонного флангового ствола шахты «Иловайская» ГП «Октябрьуголь» положительно оцениваются заказчиком (ш. «Иловайская») и генподрядчиком (трест «Донбассшахтострой»). Выполненные ГОАО «Спецтампонажгеология» работы по гидроизоляции наклонного флангового ствола обеспечили надежный уровень безопасности ведения горных работ и охраны недр.

Библиографический список

1. Тампонаж обводненных горных пород: Справочное пособие. / Э.Я.Кипко, Ю.А.Полозов, О.Ю.Лушникова и др. — М.: Недра, 1989. — 318 с.
2. Инструкция по проектированию и производству работ по тампонажу и упрочнению обводненных тектонических нарушений при сооружении протяженных горных выработок, Минуглепром СССР. — Ворошиловград, 1989. — 74 с.

© Полозов Ю.А., Лазебник А.Ю., 2005

УДК 622.24.053

Докт. техн. наук УЛИТИН Г.М. (ДонНТУ)

ОЦЕНКА МЕТОДА УСРЕДНЕНИЯ В ЗАДАЧАХ УСТОЙЧИВОСТИ БУРИЛЬНЫХ КОЛОНН

Для выбора рациональных технологических режимов бурения необходимо проводить расчет на устойчивость бурильных колонн. При бурении скважин усилие на долото создается собственным весом и возможна потеря ее устойчивости по типу сжатого стержня. В общем случае устойчивость колонны рассматривается как устойчивость несомого стержня под действием осевых, центробежных сил, крутящего момента и сил инерции промывочной жидкости. Динамическая устойчивость колонны исследована в работах [1,2], влияние крутящего момента и сил инерции промывочной жидкости незначительно на устойчивость, что показано в работах [3,4]. Рассмотрим наиболее существенный фактор, влияющий на устойчивость колонны — вес колонны.