

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.

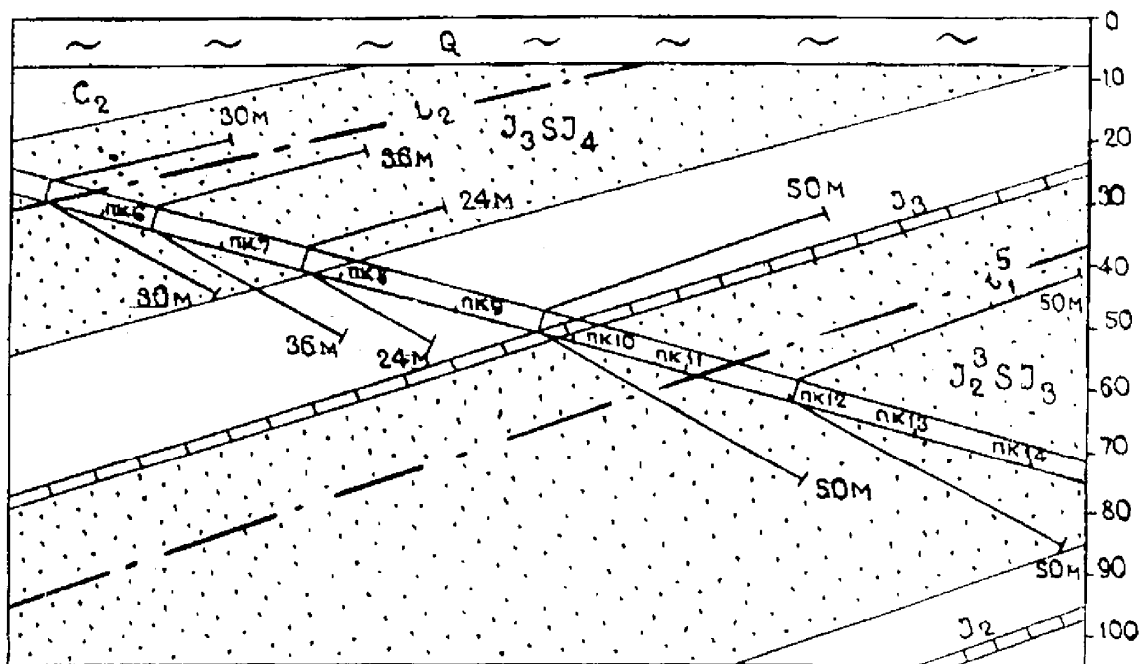


Рис. 1. Схема расположения тампонажных заходок в разрезе наклонного флангового ствола шахты «Иловайская» ПП «Октябрьуголь»

Условные обозначения:

	Наклонный фланговый ствол		Тампонажные скважины
	Обводненный песчаник		Известняк
	Четвертичные отложения		Уголь

Фактически работы по ликвидации остаточных водопритоков были выполнены только в интервале 120–140 м. Остаточные водопритоки на забое были снижены до $9 \text{ м}^3/\text{час}$.

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 несомоготого 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.