

DOI: 10.25558/VOSTNII.2022.68.60.003

УДК 622.243.2

© А.В. Николаев, В.А. Новиков, Д.В. Ботвенко, С.Н. Ширяев, В.Г. Казанцев, 2022

**А.В. НИКОЛАЕВ**

канд. техн. наук,  
заместитель главного инженера по технологии  
ООО «Шахта Есаульская», г. Новокузнецк  
e-mail: Aleksey.Nikolaev4@raspadskaya.ru

**В.А. НОВИКОВ**

главный инженер проектов  
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово  
e-mail: Novikovva84@gmail.com

**Д.В. БОТВЕНКО**

д-р техн. наук,  
начальник отдела  
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово  
e-mail: 642935@gmail.com

**С.Н. ШИРЯЕВ**

первый заместитель генерального директора  
ПАО «Распадская», г. Новокузнецк  
e-mail: sn\_shir@mail.ru

**В.Г. КАЗАНЦЕВ**

д-р техн. наук  
г. Бийск  
e-mail: wts-01@mail.ru

## НЕТРИВИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПО СПУСКУ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ВОДЫ ИЗ ЗАТОПЛЕННЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНКА НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ VLD-1000

*Представлен производственный опыт эксплуатации станка направленного бурения типа VLD-1000 в условиях ООО «Шахта «Есаульская» при бурении серий водоспускных направленных непрямолинейных скважин с целью спуска больших объемов воды из затопленной части пласта 29а и ликвидации опасной зоны № 583.*

Ключевые слова: ЗАТОПЛЕННЫЕ ВЫРАБОТКИ, ОПАСНАЯ ЗОНА, ВОДОСПУСКНЫЕ СКВАЖИНЫ, НАПРАВЛЕННОЕ БУРЕНИЕ, ДИНАМИКА СПУСКА ВОДЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ.

Горные работы в угольных шахтах ведутся согласно проектной документации, которая разрабатывается с учетом горно-геологических и горнотехнических условий в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Работа в опасных зонах, а также их ликвидация производятся по специальным проектам, разработанным в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», «Инструкции по геологическим работам на угольных месторождениях Российской Федерации», «Положением о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах», «Инструкции по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок», «Временного руководства по спуску воды из затопленных выработок на шахтах Министерства угольной промышленности СССР» [1–5].

Для проектно-технического обеспечения горных работ по бурению направленных водоспускных скважин была разработана следующая локальная документация:

- документация «Техническое перевооружение...», 2019 г.;
- заключение № 045/19 «О способах и средствах ликвидации опасной зоны № 583 у затопленных выработок пласта 29а», разработанное АО «НЦ ВостНИИ» в 2019 г.;
- журнал замера уровня воды в гидронаблюдательной скважине 3-Т, 2019 г.;
- проект границы опасной зоны № 583 у затопленных выработок пласта 29а; шахта «Есаульская», 2014 г.

При демонтаже 08.02.2005 года комплекса в лаве 29-26 шахты «Есаульская» на пласте 29а возник экзогенный пожар. Из-за возникшего пожара произошли взрывы метана

и угольной пыли. Вследствие аварии горные работы по пласту были остановлены, выработки пласта изолированы и затоплены до гор. +65 м согласно «Проекту локализации и тушения подземного пожара № 1». После выполнения мероприятий по ликвидации экзогенного пожара № 1-экз по пласту 29а шахты «Есаульская» он был переведен в категорию потушенных (акт от 24.09.2015 года).

После списания пожара была разработана проектная документация, обосновывающая технические решения по подготовке и отработке оставшейся части запасов угля пласта 29а. Однако, согласно требованиям нормативных документов, горные работы в границах опасных зон у затопленных выработок невозможны до полного спуска воды и ликвидации опасных зон. Это обусловило необходимость разработки специальной документации «Техническое перевооружение опасного производственного объекта «Шахта угольная» ООО «Шахта «Есаульская» в части ликвидации опасной зоны № 583 от затопленных выработок пласта 29а», предусматривающей способы и средства бурения водоспускных скважин, их параметры, а также режимы спуска воды и управление водотоками в шахте.

Применение станков традиционного бурения невозможно из-за пространственного расположения целиков и отработанных пространств пластов 26а и 29а. Инновационным техническим решением стало применение для бурения водоспускных скважин станка направленного бурения типа VLD-1000, ранее используемого для бурения дегазационных скважин по угольным пластам на других предприятиях. Технические характеристики станка типа VLD-1000 приведены в табл. 1.

Технические характеристики станка VLD-1000

Наименование	Значение
Способы бурения	– направленное с системой ориентированного бурения DDMS; – роторное бурение
Глубина направленного бурения скважин	до 1500 м по углю и породе
Способ передвижения станка	гусеничный ход
Скорость хода	5 км/ч
<b>Режим подачи:</b>	
– рабочий плавно регулируемый	0–5 м/мин
– ускоренный плавно регулируемый	0–20 м/мин
Рабочее давление системы	318 бар
Крутящий момент	– высокая скорость — 3118 Нм – низкая скорость — 4042 Нм
Усилие подачи и тяговое	230 кН
<b>Скорость вращения шпинделя:</b>	
– низкая скорость/высокий момент	200 / 711 об/мин
– высокая скорость/низкий момент	250–1013 об/мин
Исполнение оборудования	PB
Напряжение	660, 1140В / 50 Гц
Габаритные размеры:	
– длина	3824 мм
– ширина	2050
– высота	1700
Наличие системы позиционирования и раскрепления станка	да, с удлинителями распорных домкратов
Наличие гидроключа для соединения и разъединения буровых труб	да
Длина буровых труб	3000 мм
Диаметр буровых труб	69,9 мм – 73 мм
Диаметр буровой коронки	96 (98) мм
Наличие сертификата соответствия	да

Осушение затопленного участка пласта 29а предусматривалось путем перепуска воды через серию водоспускных скважин на основании заключения № 045/19 «О способах и средствах ликвидации опасной зоны № 583 у затопленных выработок пласта 29а», разработанного АО «НЦ ВостНИИ» в 2019 г. Скважины бурились из существующих выработок пласта 26а в почву существующих выработок пласта 29а.

Прогнозные объемы воды в затопленном контуре пласта 29а составляли 3,129 млн м<sup>3</sup>, в

том числе:

- первый этап:  
(+65,0 ÷ +15,0 м) – 1,083 млн м<sup>3</sup> (34,6 %);
- второй этап:  
(+15,0 ÷ -30,0 м) – 0,704 млн м<sup>3</sup> (22,5 %);
- третий этап:  
(-30,0 ÷ -80,0 м) – 0,651 млн м<sup>3</sup> (20,8 %);
- четвертый этап:  
(-80,0 ÷ -130,0 м) – 0,691 млн м<sup>3</sup> (22,1 %).

Перепуск воды выполнялся поэтапно по 45–50 м высоты столба перепускаемой воды для выполнения требований п. 4.7 «Инструк-

ции...» [4]. Конечный диаметр опережающих и водоспускных скважин при ожидаемом давлении воды в затопленных выработках менее 0,5 МПа может быть 76 мм, а при давлении воды более 0,5 МПа должен быть не более 46 мм.

В ходе работ по подготовке к направленному бурению были изучены свойства пород

междупластья и построены профили пространственного расположения водоспускных скважин от действующих выработок нижележащего пласта 26а к затопленным выработкам вышележащего пласта 29а, не затрагивающих зоны отжима в краевых частях пласта 29а и располагающихся в нетронutom массиве целиков и междупластья (рис. 1).

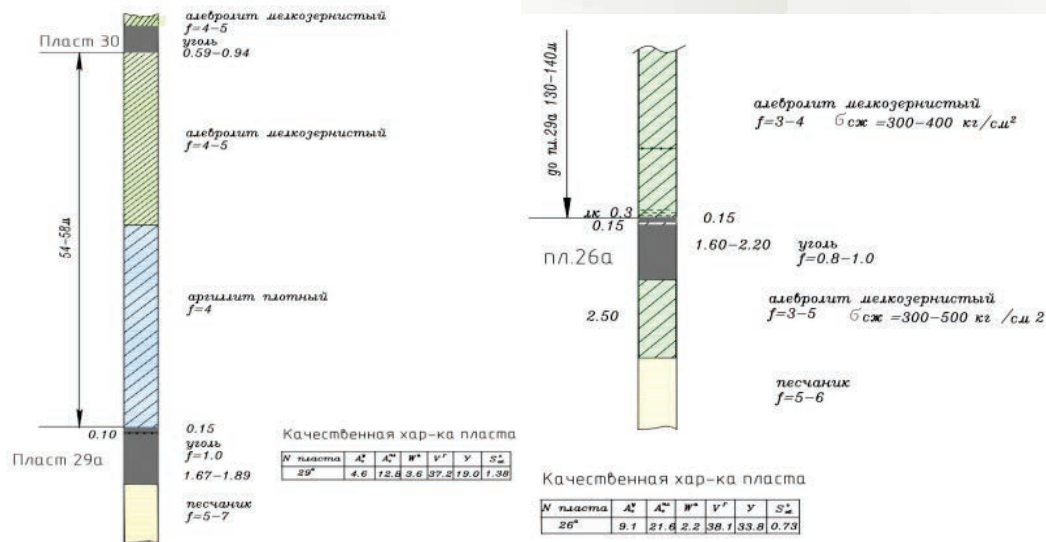


Рис.1. Усредненные структурные колонки пластов 26а, 29а и междупластья

Для повышения прочностных характеристик горных пород в месте бурения водоспускных скважин предусматривается применение химического укрепления массива. Укрепление горных пород в месте бурения производится по всему забою на глубину не менее 2 м.

Герметизация устья и задвижек должна быть рассчитана на давление в 1,5 раза превышающее давление на устье скважины при вскрытии ею затопленной выработки. Такое давление поддерживается в течение 2–3 часов путем периодической подкачки воды в скважину.

Технология направленного бурения водоспускной скважины предусматривает следующие этапы и операции.

После опрессовки скважины на кондуктор навинчивается тройник с двумя гидрозадвижками. Одна из них перекрывает трубу

по оси скважины, вторая устанавливается на отводящем патрубке тройника. По оси кондуктора за гидрозадвижкой навинчивается труба-тендер с гидрозадвижкой на конце, в которой устанавливается сальник для пропуска бурового инструмента и уплотнения при бурении с целью исключения вытекания больших объемов воды и газа. Длина тендера должна вмещать буровой наконечник.

Затем скважина бурится до проектной длины диаметром 96 мм через сальник и тендер с использованием обратных клапанов на буровой колонне для предотвращения прорыва воды.

В процессе бурения скважины принимаются меры для определения попадания ее в затопленную выработку, для чего проводится ежедневная проверка профиля скважины, консультация с маркшейдером (рис. 2).

ШАХТА : "Есаульская"		ПРОЕКТНЫЙ АЗИМУТ 263,0		I-BC-1 - Глубина скважины (м)		Смещение по вертикали (м)		Угол забуривания 263 град	
СКВАЖИНА №: I-BC-1		ОТКЛОНЕНИЕ ЛП/П 0,0		I-BC-1 - Горизонтальная проекция (м)		Отклонение по горизонтали (м)		Проектный азимут 263 град	
ДАТА : 23.08.19		МОЩНОСТЬ ПЛАСТА 2,6		ИНТЕНСИВНОСТЬ ИСКРИВЛЕНИЯ (град/м) 1,5				Смещение скважины в плане (ЛП/П) 0	
ГЛУБИНА м	АЗИМУТ град	ЗЕНИТ град	ОТКЛОН. ГОРИЗ. ПРОЕЦЦ град	ЛП/Л/R	ВН/В/D	Y м	X м	АБСОЛЮТ. ОТМЕТКА м	
0	263,00	7,00	0,00	0,00	0,00	31026,58	7896,09	-71,74	31026,576789609
6	263,00	7,00	0,00	5,96	0,00	31020,67	7895,36	-71,00	31020,66512821278953632343132
12	263,00	7,00	0,00	11,91	0,00	31014,75	7894,64	-70,27	31014,754225642378946374866264
18	263,00	8,20	0,00	17,86	0,00	31008,85	7893,91	-69,48	31008,85158628678939127156449
24	263,00	9,40	0,00	23,79	0,00	31002,97	7893,19	-68,56	31002,96723512178931907468021
30	263,00	10,60	0,00	29,70	0,00	30997,10	7892,47	-67,52	30997,102254010878924700790406
36	263,00	11,80	0,00	35,58	0,00	30991,26	7891,75	-66,35	30991,260714737578917528282059
42	263,00	13,00	0,00	41,44	0,00	30985,44	7891,04	-65,07	30985,4467978427891038708079
48	263,00	14,20	0,00	47,27	0,00	30979,66	7890,33	-63,65	30979,66700256278903289343831
54	263,00	15,40	0,00	53,07	0,00	30973,90	7889,62	-62,12	30973,89214922678896211163565
60	263,00	16,60	0,00	58,84	0,00	30968,18	7888,92	-60,47	30968,175049252788889182649062
66	263,00	17,80	0,00	64,57	0,00	30962,49	7888,22	-58,69	30962,486414008878882197883256
72	263,00	19,00	0,00	70,26	0,00	30956,84	7887,53	-56,80	30956,8359044444788875259929899
78	263,00	20,20	0,00	75,92	0,00	30951,23	7886,84	-54,79	30951,225990596788868371832205
84	263,00	21,40	0,00	81,52	0,00	30945,66	7886,15	-52,66	30945,6591585444788861538611522
90	263,00	22,60	0,00	87,09	0,00	30940,14	7885,48	-50,41	30940,1378246989788854757266004
96	263,00	23,80	0,00	92,60	0,00	30934,66	7884,80	-48,05	30934,6544193628788848036769296
102	263,00	25,00	0,00	98,07	0,00	30929,24	7884,14	-45,57	30929,2413433524788841378069229
108	263,00	26,20	0,00	103,48	0,00	30923,87	7883,48	-42,98	30923,870975406278883478040653
114	263,00	27,40	0,00	108,83	0,00	30918,55	7882,83	-40,27	30918,55567115178882625713357
120	263,00	28,60	0,00	114,13	0,00	30913,30	7882,18	-37,45	30913,2977620489788821801812933
126	263,00	29,80	0,00	119,37	0,00	30908,10	7881,54	-34,53	30908,099554384778881541921649
132	263,00	31,00	0,00	124,54	0,00	30902,96	7880,91	-31,49	30902,963328284788809112723826
138	263,00	32,20	0,00	129,65	0,00	30897,89	7880,29	-28,35	30897,891336654788802885101175
144	263,00	32,20	0,00	134,73	0,00	30892,85	7879,67	-25,15	30892,852232041978879669780942
150	263,00	32,20	0,00	139,81	0,00	30887,81	7879,05	-21,95	30887,8127074184788790510100509

Рис. 2. Фрагмент рабочей программы определения координат скважины I-BC-1

В процессе бурения на расстоянии 60–80 м от встречи скважины с пластом 29а выбирается точка забуривания ответвления (рис. 3). Ответвление № 1 выбуривается в целлик пласта 29а в 20–30 м от затопленного контура для подтверждения отметок пласта и

уточнения элементов его залегания. Шахтный геолог должен предоставить оператору бурения информацию о геологии пласта и его составе. Бурильщик должен собирать образцы шлама и предоставлять геологу для анализа.

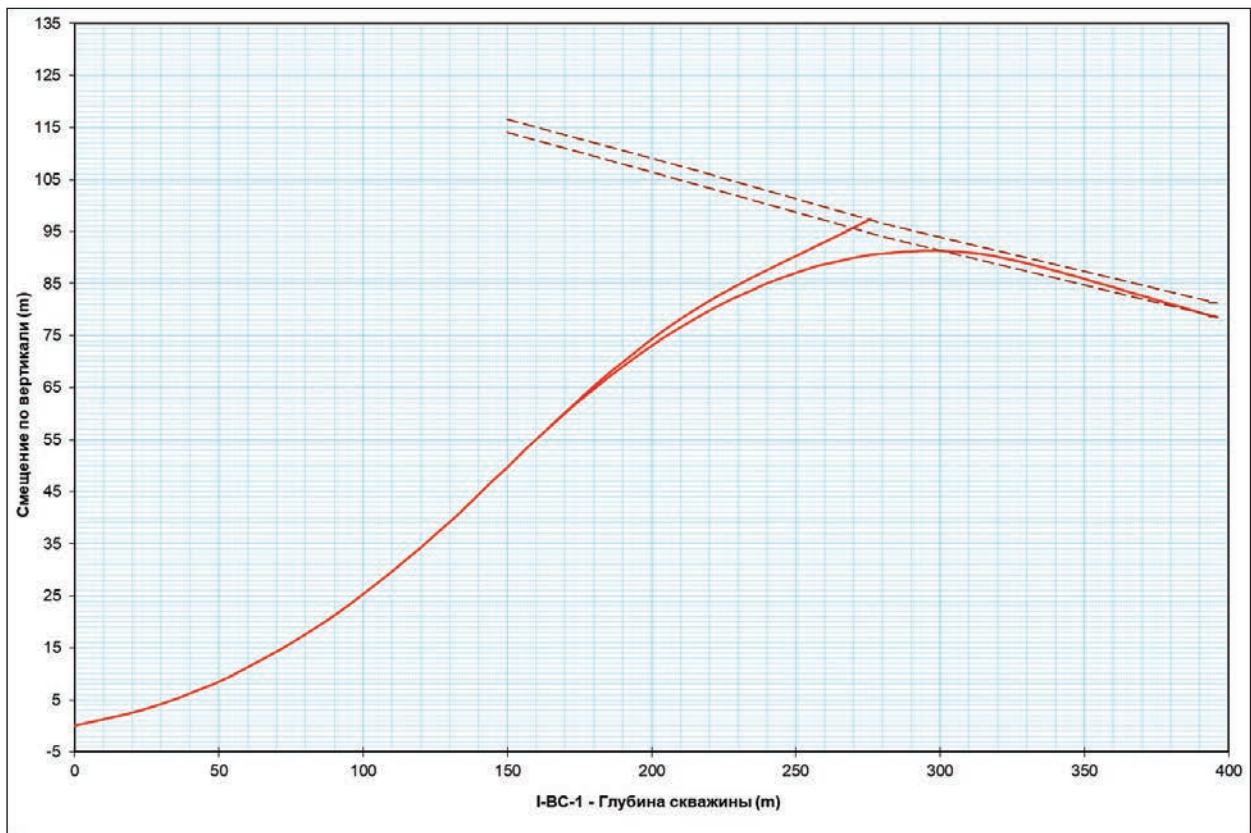


Рис. 3. Пространственный профиль скважины I-BC-1 с ответвлением для определения местоположения и параметров залегания угольного пласта

После этого по ответвлению № 2 для пересечения с затопленной выработкой бурится скважина, которая должна быть остановлена не менее чем в 20 м от затопленной выработки. Производится промывка скважины до выхода чистого раствора.

Далее производятся извлечение инструмента для направленного бурения и замена штанг на NRQHP и долота на 75,3 мм для роторного бурения. При замене необходимо

применять обратные клапаны для предотвращения возврата воды. Конечное выбуривание в затопленный контур производится роторным бурением с внутренним диаметром буровых труб 66 мм. В месте проникновения в затопленные выработки устанавливается перфорированная NRQHP штанга L = 1,5 м для возможной откачки воды через NRQHP колонну (рис. 4).

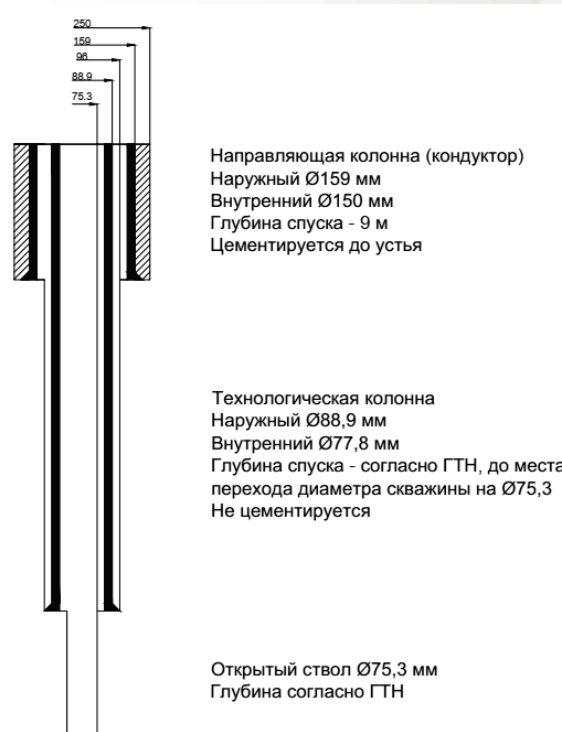


Рис. 4. Схема конструкции водоспускных скважин

Предусмотренные меры безопасности при выбуривании в затопленную выработку: прежде чем приступить к забуриванию в затопленный контур необходимо убедиться, что краны в рабочем состоянии, водонасосная система в исправном состоянии, проверить герметичность устья скважины, оповестить руководителя работ/представителя шахты о завершении скважины, предупредить начальника смены, чтобы он оповестил весь персонал, работающий в непосредственной близости, о скором пересечении пласта и о возможном повышении дебита воды.

Дальнейшее бурение скважины следует выполнять по разрешению технического руководителя шахты.

Наряду со специальными мероприятиями, предусмотренными проектом ведения горных работ по шахте, согласно требованиям «Инструкции по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок» и «Правил безопасности в угольных шахтах» при ведении горных работ в опасных зонах должны выполняться следующие мероприятия:

1. Лица горного надзора участков должны быть под расписку ознакомлены с утвержденным проектом;

2. Начальник участка буровых работ должен проработать с персоналом буровой бригады мероприятия по обеспечению безопасности при возникновении аварийных

ситуаций во время вскрытия скважиной затопленной выработки;

3. Все работающие в опасной зоне, а также по пути возможного движения воды и в примыкающих тупиковых выработках должны быть под расписку ознакомлены с мерами, подлежащими выполнению в случае прорыва или резкого увеличения притока воды;

4. По пути возможного движения воды выработки не должны загромождаться материалами и оборудованием, проходы для людей должны быть освещены на всем протяжении и оборудованы средствами связи и сигнализацией, электроаппаратура должна быть выполнена во взрывобезопасном исполнении, приподнята и ограждена от подтопления;

5. К моменту вскрытия затопленных выработок водоспускными скважинами должны быть подготовлены пути движения воды по горным выработкам, водосборники должны быть очищены от пульпы и шлама, трубопроводы и водоотливные средства должны быть в рабочем состоянии для откачки ожидаемых объемов воды из скважин;

6. Участковый водоотлив должен иметь резервный трубопровод, закольцованный с рабочим и оборудованный задвижками;

7. Состояние готовности к ведению работ по вскрытию затопленных выработок определяет соответствующим актом комиссия в составе заместителей технического руководителя по ТБ и по производству горных работ, главного механика, главного маркшейдера, главного геолога и начальника участка. Акт утверждает технический руководитель шахты;

8. При бурении скважин следует выполнять систематические наблюдения за появлением признаков близости затопленной выработки (потеря промывочной жидкости, повышение притока воды или поступление газа из скважины). При таких признаках необходимо прекратить бурение, закрыть задвижку и поставить в известность об этом главного геолога шахты;

9. При резком увеличении водопритока замеры его в первые сутки следует выполнять через каждый час, а затем ежедневно до пол-

ной стабилизации притока во времени;

10. В случае выявления нарушений в работе водоотлива или недостаточной его производительности при повышении водопритока немедленно оповестить горного диспетчера;

11. Если в процессе выполнения мероприятий по утвержденному проекту выявлены факторы, снижающие безопасность работ, то буровые работы в опасной зоне должны быть остановлены до составления и утверждения скорректированного проекта;

12. Окончание работ по бурению водоспускной скважины производят в присутствии главного (или участкового) геолога шахты и оформляют актом, утверждаемым техническим руководителем шахты;

13. Перед вскрытием затопленной горной выработки водоспускной скважиной следует вывести людей (кроме занятых на бурении скважины) с участков, расположенных на пути следования воды;

14. В процессе спуска воды необходимо контролировать расход скважины, состояние шахтной атмосферы, производительность водоотливных средств, давление воды в затопленной выработке;

15. Спуск воды из затопленных выработок с достоверным контуром можно считать законченным при выполнении следующих условий:

а) давление на устье скважины равно нулю или равно давлению столба воды высотой, соответствующей вертикальной проекции скважины;

б) стабилизация расхода скважины (минимальный расход практически не изменяется в течение нескольких суток и соответствует нормальному водопритоку в выработки до их затопления);

в) объем спущенной по скважинам воды соответствует принятому коэффициенту заполнения выработок и притоку в осушаемые выработки;

16. При бурении скважин на шахтах, опасных по газу, должны выполняться следующие мероприятия по газовому режиму:

а) все люди, работающие в камере для бурения, должны иметь изолирующие самоспасатели;

б) буровая установка должна обеспечиваться прибором непрерывного контроля содержания метана в атмосфере, прибором периодического замера углекислого газа и иметь двустороннюю телефонную связь с горным диспетчером шахты;

в) горный мастер АБ должен посещать камеры для бурения не реже одного раза в смену.

17. После спуска воды составляют акт о ликвидации опасной зоны или о возможности и мерах по предотвращению последующего накопления воды. Заключение комиссии в составе, заместителей технического руководителя по ТБ и по производству горных работ, главного механика, главного маркшейдера, главного геолога и начальника участка, подписывает технический руководитель шахты.

18. После спуска воды геологическая служба шахты должна ежемесячно замерять расходы воды по скважинам, пройденным для

спуска воды из затопленных выработок, для своевременного принятия мер по предотвращению возможного накопления воды в осушенных выработках.

За период с января 2020 года по июнь 2022 года (2,5 года) с учетом естественного водопритока пласта 29а, составляющего 47–50 м<sup>3</sup>/час, понижение уровня воды в затопленной части пласта 29а составило с отметки +65 м до отметки -52 м, то есть 117 м (рис. 5). Объем спущенной воды составляет более 1,6 млн м<sup>3</sup>. Это, в свою очередь, составляет больше половины прогнозного (расчетного) объема воды в затопленном контуре пласта 29а. Контроль уровня воды в затопленной части пласта 29а осуществляется через гидронаблюдательную скважину, а также по показаниям манометров, установленных на устьях водоспускных скважин.

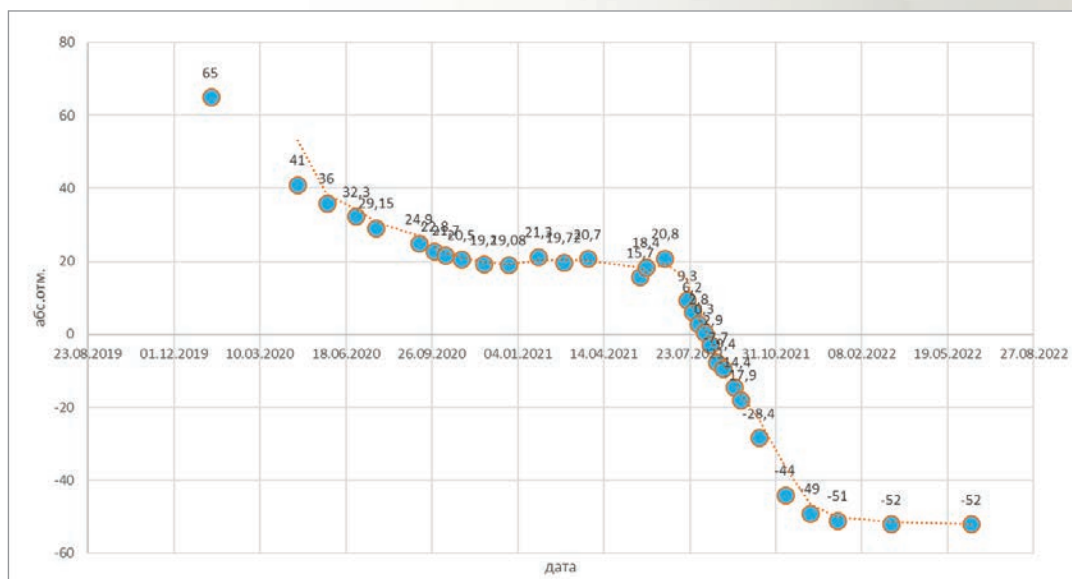


Рис. 5. Динамика понижения уровня воды в затопленных выработках пласта 29а

### ВЫВОДЫ

В виду отсутствия возможности бурения водоспускных прямолинейных скважин традиционным способом решение использования станка направленного (непрямолинейного) бурения обусловило возможность решения поставленной задачи по спуску воды из затопленных выработок вышележащего пласта. Кроме того, данное решение, позво-

ляющее пробурить скважины с нелинейным профилем в массиве межлавных целиков, обеспечивает надлежащий уровень промышленной безопасности при бурении скважин и перепуске воды.

Принятые параметры водоспускных скважин (диаметр 76 мм, длина 470 м) и режимы спуска воды (давление воды менее 0,5 МПа, до 150 м<sup>3</sup>/ч) позволили эффективно и в кратчай-



шие сроки ликвидировать опасную зону по прорыву воды для обеспечения требований промышленной безопасности.

Техника и технология направленного бурения подтвердили свои возможности для решения задач по бурению направленных непрямолинейных водоспускных скважин в условиях угольных шахт, в том числе больших

междупластий, с породами средней и высокой крепости ( $f = 3-9$  по шкале проф. М.М. Протодьяконова) на длину до 600 м.

Экономическая целесообразность применения данной технологии бурения подтвердилась отсутствием необходимости проведения специальных дополнительных 300 м горно-капитальных выработок по породе.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс]: федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности от 08.12.2020 № 507 (ред. от 07.04.2022). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372172/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372172/) (дата обращения: 20.09.2022).
2. Инструкция по геологическим работам на угольных месторождениях Российской Федерации: введено в действие 01.09.93. СПб.: ВНИМИ, 1993. 143 с.
3. Положение о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах // Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: Сборник документов. Серия 07. Выпуск 8. М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2010. С. 66–101.
4. Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок // Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: Сборник документов. Серия 07. Выпуск 8. М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2010. С. 10–65.
5. Временное руководство по спуску воды из затопленных выработок на шахтах Министерства угольной промышленности СССР: приказ Министерства угольной промышленности СССР от 07.10.1975 № 397. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/987/4293750036.pdf>.
6. Техническая характеристика станка URL: VLD-1000. <http://dmtgrus.ru/katalog/vertikalnye-obrabatuyvayushhie-centry/vertikalnye-centry-vdl/vdl1000.html>. (дата обращения: 20.09.2022).

DOI: 10.25558/VOSTNII.2022.68.60.003

UDC 622.243.2

© A.V. Nikolaev, V.A. Novikov, D.V. Botvenko, S.N. Shiryaev, V.G. Kazantsev, 2022

#### A.V. NIKOLAEV

Candidate of Engineering Sciences,  
Deputy Chief Engineer for Technology  
LLC «Esaulskaya Mine», Novokuznetsk  
e-mail: Aleksey.Nikolaev4@raspadskaya.ru

#### V.A. NOVIKOV

Chief Project Engineer  
JSC «NC VostNII», Kemerovo  
e-mail: Novikovva84@gmail.com

**D.V. BOTVENKO**

Doctor of Engineering Sciences,  
Head of the Department  
JSC «NC VostNII», Kemerovo  
e-mail: 642935@gmail.com

**S.N. SHIRYAEV**

First Deputy General Director  
PJSC «Raspadskaya», Novokuznetsk  
e-mail: sn\_shir@mail.ru

**V.G. KAZANTSEV**

Doctor of Engineering Sciences  
Biysk  
e-mail: wts-01@mail.ru

**NON-TRIVIAL APPROACH TO SOLVING GEOTECHNOLOGICAL PROBLEM OF RUNNING LARGE VOLUMES OF WATER FROM FLOODED MINE WORKINGS USING DIRECTIONAL DRILLING MACHINE VLD-1000**

*The production experience of operating a directional drilling machine of the VLD-1000 type in the conditions of LLC «Mine «Esaulskaya» when drilling a series of directional non-linear water wells in order to drain large volumes of water from the drowned part of the seam 29a and eliminate the danger zone No. 583 is presented.*

Keywords: DROWNED WASTE, HAZARDOUS AREA, WATER WELLS, DIRECTED DRILLING, WATER RUNNING DYNAMICS, SAFETY.

**REFERENCES**

1. Safety rules in coal mines [Electronic resource]: federal norms and rules in the field of industrial safety from 08.12.2020 No. 507 (ed. from 07.04.2022). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372172/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372172/) (date of application: 20.09.2022). [In Russ.].
2. Instructions for geological work on coal deposits of the Russian Federation: put into effect on 01.09.93. St. Petersburg: VNIMI, 1993. 143 p. [In Russ.].
3. Regulations on the procedure and control of safe mining operations in hazardous areas // Protection of the subsoil and geological surveying control: Collection of documents. Episode 07. Issue 8. Moscow: Closed Joint Stock Company «Scientific and Technical Center for Industrial Safety Research», 2010. P. 66–101. [In Russ.].
4. Instructions for safe mining operations at flooded workings // Protection of the subsoil and geological surveying control: Collection of documents. Episode 07. Issue 8. Moscow: Closed Joint Stock Company «Scientific and Technical Center for Industrial Safety Research», 2010. P. 10–65. [In Russ.].
5. Temporary guidelines for the discharge of water from flooded workings at the mines of the Ministry of Coal Industry of the USSR: Order of the Ministry of Coal Industry of the USSR dated 07.10.1975 No. 397. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/987/4293750036.pdf>. [In Russ.].
6. Technical characteristics of the machine: URL: VLD-1000. <http://dmtgrus.ru/katalog/vertikalnye-obrabatyvayushhie-centry/vertikalnye-centry-vdl/vdl1000.html>. (date of application: 20.09.2022). [In Russ.].