

DOI: 10.25558/VOSTNII.2026.24.43.003

УДК 622.8

© А. В. Николаев, С. А. Воронин, М. А. Митин, А. С. Ширманов,  
Р. Ш. Асхадуллин, В. И. Жогло, 2026

**А. В. НИКОЛАЕВ**

канд. техн. наук,  
ведущий научный сотрудник  
ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк  
e-mail nav@ngc.42.mchs.gov.ru

**С. А. ВОРОНИН**

заместитель главного инженера по технологии  
ООО «Шахта «Есаульская», г. Новокузнецк  
e-mail Sergey.Voronin@raspadskaya.ru

**М. А. МИТИН**

начальник участка аэрологической безопасности  
ООО «Шахта «Есаульская», г. Новокузнецк  
e-mail Mikhail.Mitin@raspadskaya.ru

**А. С. ШИРМАНОВ**

главный геолог  
ООО «Шахта «Есаульская», г. Новокузнецк  
e-mail Anton.Shirmanov@raspadskaya.ru

**Р. Ш. АСХАДУЛЛИН**

главный маркшейдер  
ООО «Шахта «Есаульская», г. Новокузнецк  
e-mail Ruslan.Asxadullin@raspadskaya.ru

**В. И. ЖОГЛО**

ведущий маркшейдер  
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово

## АНАЛИЗ ОПЫТА РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СПУСКУ ВОДЫ ИЗ ОПАСНОЙ ЗОНЫ У ЗАТОПЛЕННЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ОТРАБОТКЕ ЗАПАСОВ УГЛЯ

*Продолжение темы статьи Нетривиальный подход к решению геотехнологической задачи по спуску больших объемов воды из затопленных горных выработок с использованием станка направленного бурения VLD-1000 // Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. 2022. № 4. С. 28–37 (DOI: 10.25558/VOSTNII.2022.68.60.003)*

*Представлен производственный опыт по заблаговременной поэтапной ликвидации опасной зоны от затопленных горных выработок части шахтного поля пласта 29а ООО «Шахта «Есаульская». В ходе работ по спуску больших объемов воды из затопленной части пласта 29а и ликвидации опасной зоны № 583 применялись различные способы и технические средства.*

Подтверждена гипотеза о различии фактических и проектных коэффициентов пустотности затопленных горных выработок в верхней и нижней частях пласта 29а.

Ключевые слова: ЗАТОПЛЕННЫЕ ВЫРАБОТКИ, ОПАСНАЯ ЗОНА, ВОДОСПУСКНЫЕ СКВАЖИНЫ, ДИНАМИКА СПУСКА ВОДЫ, КОЭФФИЦИЕНТ ПУСТОТНОСТИ, ГОРНЫЕ РАБОТЫ.

В соответствии с оперативным планом локализации и ликвидации последствий аварии, произошедшей 08.02.2005, было произведено затопление выработок пласта 29а до отметки +65 м (абс). После списания пожара и принятия решения по доработке части запасов пласта 29а были начаты работы по их подготовке. В период с 2019 по 2022 годы реализован первый этап ликвидации образовавшейся опасной зоны № 583 — спуск воды с отметки +65 м (абс) до отметки -55 м (абс) для обеспечения безопасных условий подготовки и отработки запасов выемочных участков 29-30 и 29-28 в северном крыле шахтного поля (рис. 1). Для решения задач данного этапа была разработана специальная документация

и использован станок направленного бурения типа VLD-1000. С его помощью были пробурены не прямолинейные скважины в пределах сформированных межлавных целиков пластов 26а и 29а и междупластья. Данное инженерно-техническое решение позволило реализовать перепуск воды из затопленной части изолированных горных выработок и выработанных пространств пласта 29а в действующие горные выработки и водосборники пласта 26а [1]. При спуске воды из затопленного контура на первом этапе было отмечено, что фактические коэффициенты пустотности в них соответствовали значениям, указанным в разработанной документации.

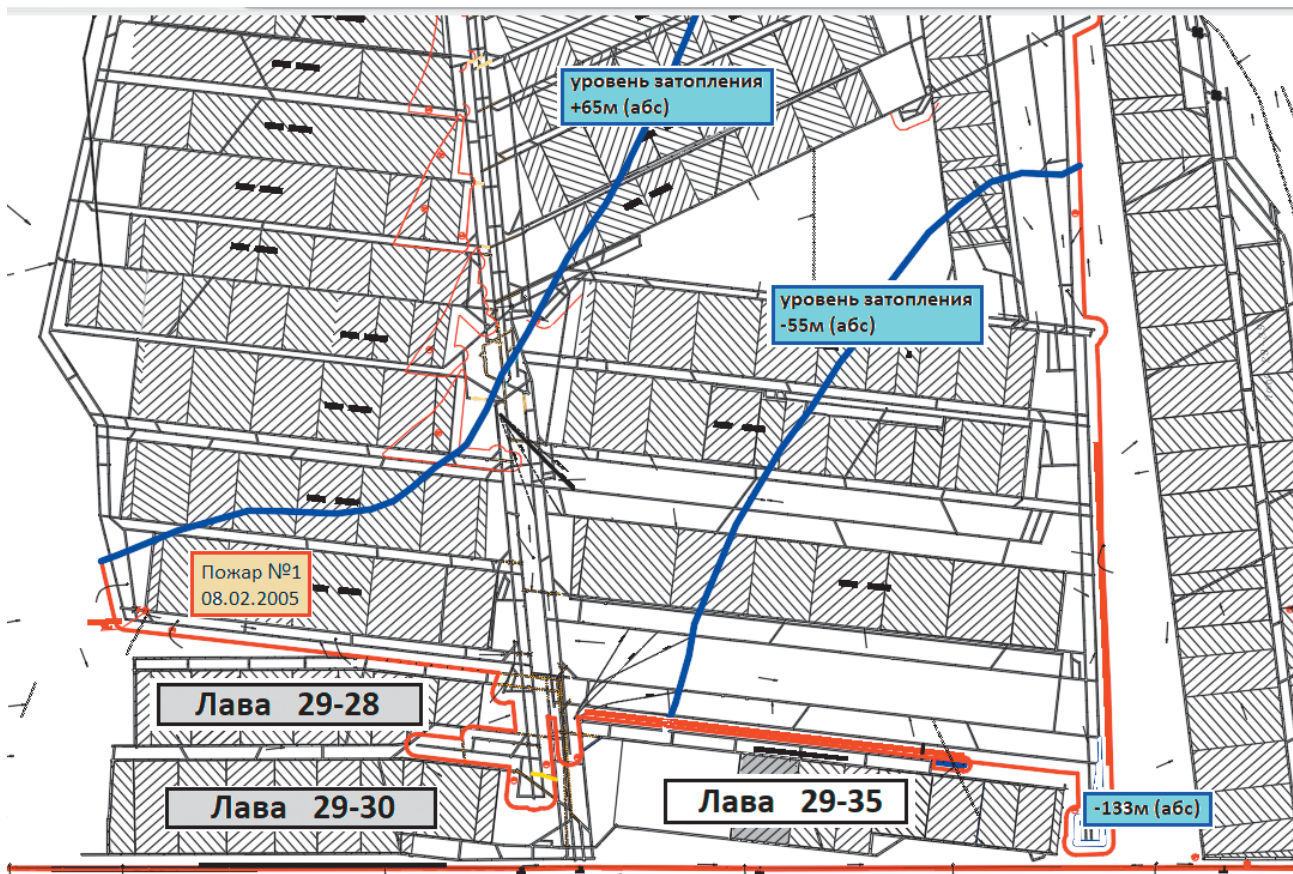


Рис. 1. Отметки уровня воды в границах опасной зоны № 583 до и после реализации мероприятий первого этапа

В дальнейшем для безопасной и эффективной подготовки и отработки запасов выемочного столба 29–35 южного крыла шахтного поля в сформировавшейся геотехногенной среде был подготовлен и реализован второй этап спуска воды из опасной зоны № 583, в ходе которого был поставлен и решен ряд задач организационного и технического характера.

Для проектно-технического обеспечения горных работ по бурению водоспускных скважин с учетом ранее выполненных работ была разработана следующая документация:

1. проектная документация «Технический проект разработки Байдаевского каменноугольного месторождения Кузбасса. Отработка запасов пластов 26а и 29а шахты «Есаульская». Дополнение № 14», выполненная АО «Промуглепроект» и согласованная ЦКР-ТПИ Роснедр в 2024 году;

2. документация «Техническое перевооружение опасного производственного объекта «Шахта угольная» ООО «Шахта «Есаульская» в части в части доработки запасов пл. 29а. Дополнение № 1», выполненной АО «Промуглепроект» в 2024 году;

3. документация «Техническое перевооружение опасного производственного объекта «Шахта угольная» в части понижения уровня затопленного контура выработанного пространства пласта 29а ранее отработанных выемочных участков», выполненная АО «НЦ ВостНИИ» в 2025 году.

Кроме того, в процессе проектирования в 2024 году АО «НЦ ВостНИИ» подготовлено «Заключение № 089/24 от 29.11.2024 г. по обоснованию параметров барьерных целиков, обеспечивающих исключение прорыва воды из затопленных выработок пласта 29а (Опасная зона № 583) в действующие горные выработки выемочного участка Лава 29–35» (далее — Заключение № 089/24). Также разработана и утверждена в установленном порядке «Документация по ведению горных работ по бурению контрольных скважин с газодренажного штрека 29–35 пл. 29а ООО «Шахта «Есаульская» (далее — «Документация»), включающая специальные

организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасных условий при ведении работ.

По мере выполнения программы развития горных работ по подготовке выемочных участков 29–30, 29–28 и 29–35 стало очевидным, что ранее пройденные (до аварии 2005 года) горные выработки полностью потеряли свою устойчивость. В результате длительного (более 15 лет) нахождения в воде бока и кровля выработок обрушились и заполнили их пространство. Так, при вскрытии осушенной выработки на отметке –24 м (абс) (рис. 2) наряду с обрушенными породами приконтурного массива были обнаружены большие скопления иловых масс. Также в результате принятых решений по локализации и ликвидации аварии в 2005 году все горношахтное оборудование, материалы и коммуникации были оставлены в выработках. В этой связи была выдвинута гипотеза о вероятности значительной разницы фактических и проектных коэффициентов пустотности выработок и выработанных пространств в нижней части затопленного контура пласта 29а (ниже отметки –24 м).

В соответствии с «Методическими указаниями...» [2] и Заключением № 089/24 на начало реализации мероприятий по спуску воды из опасной зоны № 583 остаточный объем воды оценивался более 514 тыс. м<sup>3</sup>, из них 292770 м<sup>3</sup> — в отработанных лавах и 221490 м<sup>3</sup> — в подготовительных выработках. Контроль контура затопления на отметке –55 м (абс) осуществлялся через гидронаблюдательную и контрольные скважины, а также приборами учета давления, установленными на устьях водоспускных скважин, отбуренных с пласта 26а с помощью станка направленного бурения VLD-1000 в период 2019–2020 гг. при реализации мероприятий первого этапа. Естественный постоянный приток в затопленный контур составлял 20–50 м<sup>3</sup>/час.

Второй этап работ по спуску воды из опасной зоны № 583 включает бурение водоспускных и контрольных скважин (рис. 2) с трех стоянок в соответствии с требованиями

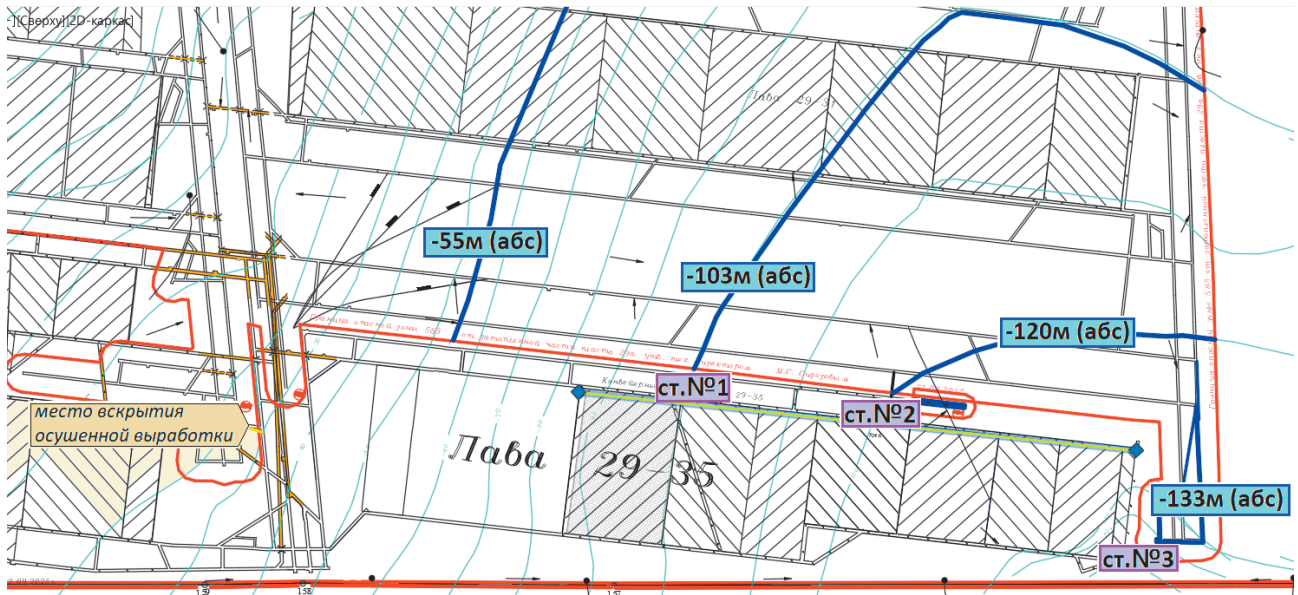


Рис. 2. Отметки уровня воды в границах опасной зоны № 583 до и после реализации мероприятий второго этапа

«Инструкции по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок» [3].

В период проведения газодренажного штрека 29–35 производились работы по бурению из него водоспускных и контрольных скважин в пространство осушаемого промежуточного штрека 29–35 буровым станком типа ZYJ-1000/160. Диаметр скважин составлял 76 мм, длина варьировалась в пределах 46–49 м (на стоянке № 3 — до 73 м), угол — от 0 до 5 градусов. Абсолютные отметки устьев скважин на стоянках № 1 и № 2 находились

в диапазоне от –110 м до –122 м, соответственно, на стоянке № 3 — –133 м (табл. 1).

«Документацией» предусматривалась конструкция скважин и применение устройств управляемого спуска воды — кондукторов. Для контроля параметров истечения воды использовались манометры типа ДМ-15 и ДМ-2010. Конструкция устья скважины приведена на рис. 3.

Для недопущения подтопления выработок выемочного участка 29–35 при установившемся водопитоке «Документацией»

Таблица 1

Параметры водоспускных скважин при реализации второго этапа работ по спуску воды из опасной зоны № 583

№ стоянки	Выработка (пикет)	№ скв.	Длина, м	Абс. отметка устья, м	Диаметр, мм	Расход, м <sup>3</sup> /час	Время спуска воды, сут
1	Газодренажный штрек 29–35 (ПК 84)	B1	46	-110	76	120	56
		B2	46	-110		120	
		B3	46	-110		-	
2	Газодренажный штрек 29–35 (ПК 111)	B2–1	46	-122	76	120	34
		B2–2	46	-122		120	
		B2–3	46	-122		-	
3	Монтажная камера 29–35 (ПК 0–7м)	B3–1	71	-133	76	120	6
		B3–2	73	-133		120	
		B3–3	73	-133		-	

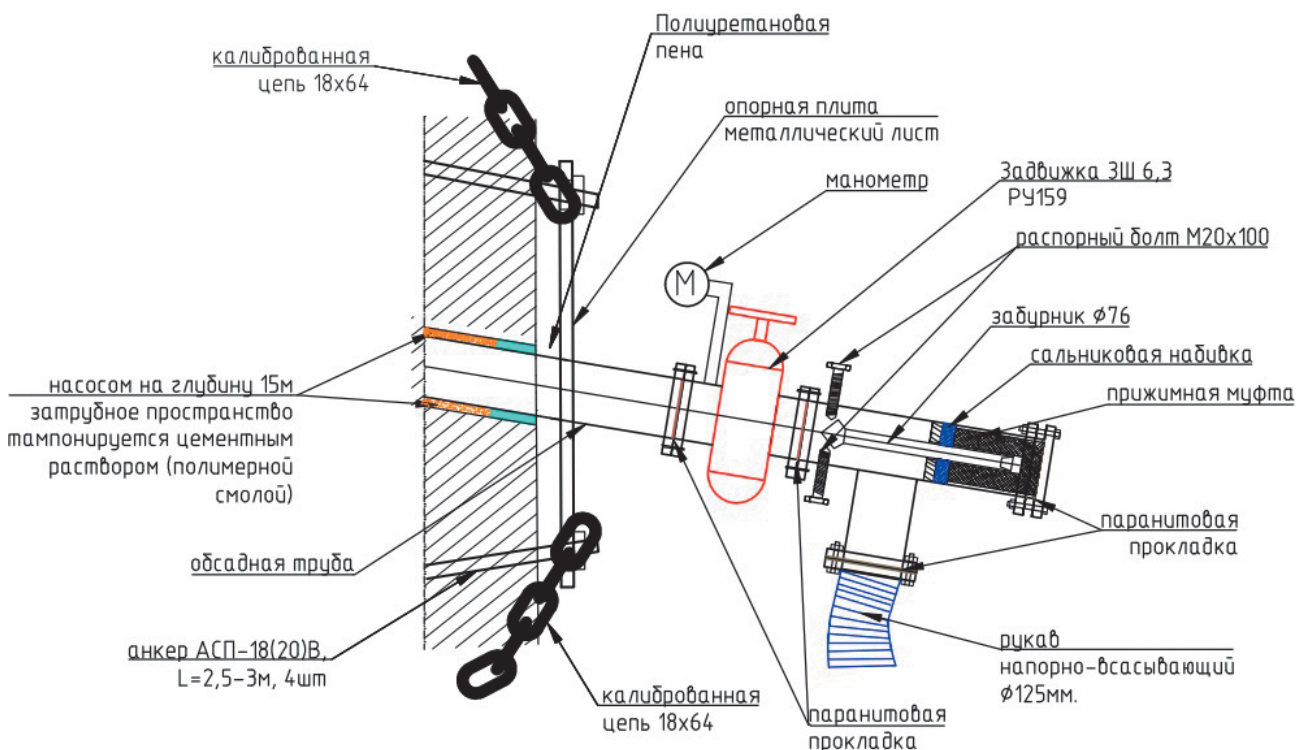


Рис. 3. Конструкция устья водоспускной скважины

предусматривался водоотливной комплекс, включающий насосные агрегаты типа У-150/70, ВШН-150/30, установленные в конвейерном штреке 29–35 и вентиляционном штреке 29–35, соответственно, а также 4 скважины, пробуренные из вентиляционного штрека 29–35 в пространство изолированных горных выработок пласта 26а диаметром 160 мм длиной 146 м для перепуска через них воды. Прием воды осуществлялся в водосборники пласта 26а через систему гидрозатворов и клапанов.

Контроль уровня воды в затопленной части пласта 29а так же, осуществлялся посредством контрольных скважин, а также по показаниям манометров, установленных на устьях водоспускных скважин. Объем воды, спущенной в ходе реализации данного этапа, составил 250 тыс. м<sup>3</sup>.

Службами шахты осуществлялся многопараметрический мониторинг гидрологического состояния затопленной части изолированных выработок пласта 29а. Данные «Журнала наблюдения за спуском воды и учета ее количества» (на примере двух из девяти скважин) указывают на характерную динамику понижения уровня и увеличения объемов

выпущенной воды из затопленного контура пласта 29а (рис. 4).

Анализ данных, получаемых в процессе спуска воды из затопленного контура (понижение давления, снижение расхода) указывает на закономерную динамику процесса. Также отмечено, что фактический объем спущенной по скважинам воды и, соответственно, коэффициенты пустотности, существенно (в 2 раза) меньше проектных значений.

В результате поэтапного спуска воды из опасной зоны № 583 была подтверждена гипотеза о различной степени пустотности затопленных горных выработок пласта 29а. В таблице 2 приведены проектные и фактические значения коэффициентов пустотности и объемы выпущенной воды из затопленных выработок и выработанных пространств (без учета естественного водопритока) при реализации второго этапа.

Выполнение всего комплекса работ по спуску воды до отметки –133 м (абс) позволило своевременно безопасно и эффективно подготовить к выемке запасы выемочного столба 29–35 в объеме 1620 тыс. т. В соответствии с принятыми в проектной документации

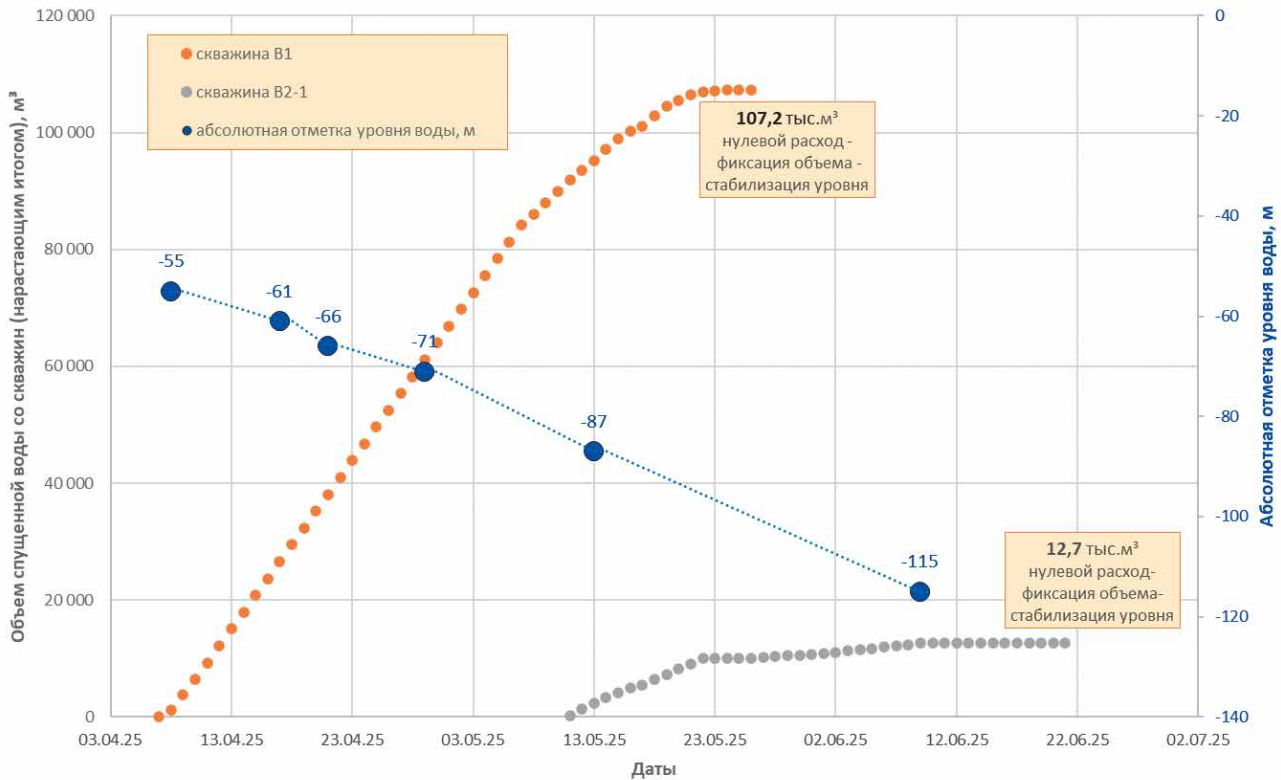


Рис. 4. Динамика понижения уровня воды и увеличения объемов выпущенной воды со скважин В1 и В2-1 (стоянка 1 и 2, соответственно)

инженерно-техническими решениями предусмотрено подвигание очистного забоя 29–35 от Монтажной камеры 29–35 (абс.отм. –133 м) до границы отработки выемочного столба 29–35 (абс.отм. –50 м). При подвигании лавы 29–35 на 1050 м от монтажной камеры в выработках выемочного участка и очистном забое

отмечалось отсутствие повышенного притока воды, что свидетельствует о ее полном спуске из затопленных выработок и установившемся естественном водопитоке. Также отмечено, что ожидаемая и фактическая скорость подъема уровня воды в выработанном пространстве лавы 29–35 меньше скорости увеличения

Таблица 2

Фактические значения коэффициентов пустотности и объемы выпущенной воды из затопленных выработок и выработанных пространств пласта 29а

Дата	Давление воды, МПа	Уровень воды, м (абс)	Фактический объем спущенной воды, м³	Остаточный объем в затопленном контуре, м³	Коэффициенты пустотности	
					Факт	Проект
08.04	0,52	-55	20 100	270 900	Лавы 0,075	Лавы 0,15
17.04	0,46	-61		250 800		
21.04	0,40	-66		233 600		
29.04	0,35	-71	14 900	218 600	Выработки 0,50	Выработки 1,00
13.05	0,19	-87	78 600	140 000		
09.06	-	-115	-	-		

абсолютной отметки почвы очистного забоя при его подвигании. Это позволило минимизировать использование водоотливных мощностей при отработке запасов лавы 29–35.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, многолетний опыт работ показал, что:

1. первоначальный расчет объемов воды в затопленных выработках пласта 29а выполнялся с учетом коэффициентов пустотности 1,00 (для выработок) и 0,15 (для очистных выработок и выработанных пространств), что соответствовало состоянию выработок в верхней части затопленного контура, а также исключало риски недооценки объемов воды в границах опасной зоны № 583 на всех этапах выполнения работ;

2. вскрытие и обследование осушенных горных выработок пласта 29а после частичного спуска воды подтвердило предположение о полном заполнении их пространств обрушенными горными породами боков и кровли, а также иловыми массами и горно-шахтным оборудованием с материалами;

3. в ходе реализации второго этапа спуска воды из опасной зоны № 583 подтвердилась гипотеза о различии проектных и фактических значений коэффициентов пустотности — при

завершении спуска воды из затопленного контура фактические коэффициенты пустотности для выработок и выработанных пространств составили 0,50 и 0,075, соответственно;

4. принятые и реализованные инженерно-технические решения позволили рационально и эффективно использовать возможности техники для решения комплекса задач по бурению водоспускных скважин, в том числе направленных, а также безопасно и своевременно осушить выработки пласта 29а в границах опасной зоны № 583 с применением развитых технологий.

Направлением дальнейших исследований представляется работа по накоплению достоверных сведений о состоянии изолированных выработок с длительным периодом затопления в различных горно-геологических условиях. Такой массив информации может позволить внести значимые дополнения о коэффициентах пустотности в раздел 3 действующего нормативного документа «Методические указания по оценке гидрогеологических условий ликвидации угольных шахт, обоснованию мероприятий по управлению режимом подземных вод и обеспечению экологической безопасности».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николаев А. В., Новиков В. А., Ботвенко Д. В. и др. Нетривиальный подход к решению геотехнологической задачи по спуску больших объемов воды из затопленных горных выработок с использованием станка направленного бурения VLD-1000 // Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. 2022. № 4. 2022.

2. Методические указания по оценке гидрогеологических условий ликвидации угольных шахт, обоснованию мероприятий по управлению режимом подземных вод и обеспечению экологической безопасности. М.: ИПКОН РАН, 1997. 24 с.

3. 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.

DOI: 10.25558/VOSTNII.2026.24.43.003

UDC 622.8

© A. V. Nikolaev, S. A. Voronin, V. V. Sementsov, M. A. Mitin, A. S. Shirmanov, R. S. Askhadullin, V. I. Zhoglo, 2026

**A.V. NIKOLAEV**

Candidate of Engineering Sciences,  
Leading Researcher, National Mine Rescue  
Center, Novokuznetsk  
e-mail: nav@ngc.42.mchs.gov.ru

**S.A. VORONIN**

Deputy Chief Engineer for Technology  
Esaulskaya Mine, Novokuznetsk  
e-mail: Sergey.Voronin@raspadskaya.ru

**M.A. MITIN**

Head of the Aerological Safety Section,  
Esaulskaya Mine LLC,  
Novokuznetsk  
e-mail Mikhail.Mitin@raspadskaya.ru

**A.S. SHIRMANOV**

Chief Geologist, Esaulskaya Mine LLC,  
Novokuznetsk  
e-mail Anton.Shirmanov@raspadskaya.ru

**R.S. ASKHADULLIN**

Chief Surveyor, Esaulskaya Mine LLC,  
Novokuznetsk  
e-mail Ruslan.Asxadullin@raspadskaya.ru

**V. I. ZHOGLO**

The lead Surveyor  
JSC «NC VostNII», Kemerovo

**ANALYSIS OF THE EXPERIENCE OF IMPLEMENTING TECHNICAL SOLUTIONS ON THE DISCHARGE OF WATER FROM THE DANGER ZONE AT THE FLOODED ENTRIES DURING THE PREPARATION AND DEVELOPMENT OF COAL RESERVES**

*Production experience is presented for the early phased elimination of the danger zone from flooded mine workings of part of the mine field of seam 29a of the Esaulskaya Mine LLC. During the work to drain large volumes of water from the flooded part of formation 29a and eliminate dangerous zone No. 583, various methods and technical means were used. The hypothesis about the difference between the actual and design void ratios of flooded mine entries in the upper and lower parts of seam 29a was confirmed.*

Keywords: FLOODED ENTRIES, DANGER ZONE, DRAINAGE WELLS, DYNAMICS OF WATER RELEASE, VOID RATIO, MINING OPERATIONS.

**REFERENCES**

1. Nikolaev A.V., Novikov V.A., Botvenko D.V., etc. // A non-trivial approach to solving the geotechnological problem of lowering large volumes of water from flooded mine workings using a directional drilling machine VLD-1000 // Bulletin of the VostNII Scientific Center for Industrial and Environmental Safety. 2022. № 4. P. 28–37 DOI: 10.25558/VOSTNII.2022.68.60.003. [In Russ.]
2. Methodological guidelines for assessing the hydrogeological conditions of coal mine liquidation, substantiating measures to manage the groundwater regime and ensure environmental safety, Moscow: IPKON RAS, 1997. 24 p. [In Russ.]
3. 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.]