

НАУЧНО-ОБОСНОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ИНСТРУКЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПЛАНА ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ ДЛЯ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ

С.С. Кобылкин¹, А.С. Кобылкин¹, С.В. Баловцев¹, А.Р. Харисов²

¹ Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва;
² ВГСЧ Хакасия

Аннотация: В настоящее время в Российской Федерации нет законодательно утвержденных рекомендаций по порядку, структуре и требованиям к оформлению плана ликвидации аварий для угольных разрезов. Поэтому разработкой этого документа на горных предприятиях занимаются самостоятельно, согласовывая его с обслуживающими опасный производственный объект противоаварийными спасательными службами. Отсутствие нормативных документов вынуждает руководство предприятий самостоятельно принимать решения по структуре документа, формам и его содержанию. Это может привести к ошибкам при ведении горноспасательных работ, при привлечении дополнительных сил и средств из других подразделений спасательных формирований. Актуальность создания единого для всех документа по составлению плана ликвидации аварий на разрезах многократно отмечалась на производственных совещаниях с привлечением ученых, специалистов служб надзора и представителей подразделений спасательных формирований. В целях повышения противоаварийной готовности предприятий, на основании проведенных исследований действующей нормативной документации Ростехнадзора, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Военизированных горноспасательных частей, а также научной литературы был разработан алгоритм по составлению плана ликвидации аварий для угольных разрезов. Проведенный анализ аварийности на угольных разрезах страны позволил сформировать перечень встречающихся видов аварий. На основании этого разработаны инструкции по действиям всех работников разреза на начальный период в случае возникновения аварии. С учётом существующих типовых форм для угольных шахт были разработаны формы документов для разрезов, это позволит унифицировать аварийно-спасательные работы в части составления документов. Научно обоснованные решения могут быть использованы в дальнейшем для разработки плана ликвидации аварий на всех горных предприятиях, занимающихся открытой добычей полезных ископаемых. Результаты работы расширяют знания в области безопасности ведения открытых горных работ на угольных разрезах.

Ключевые слова: разрез, безопасность, план ликвидации аварии, горноспасательное дело, проветривание, карьер, аварийно-спасательные работы, законодательство.

Для цитирования: Кобылкин С.С., Кобылкин А.С., Баловцев С.В., Харисов А.Р. Научно-обоснованные решения по разработке инструкции по составлению плана ликвидации аварий для угольных разрезов // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2020. — № 6-1. — С. 84–98. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-61-0-84-98.

Science-based solutions on the development of instructions for an emergency response plan for open-pit mines

S.S. Kobylkin¹, A.S. Kobylkin¹, S.V. Balovtsev¹, A.R. Kharisov²

¹ National university of science and technology «MISIS», Moscow, Russia;

¹ Mines Rescue Service of Republic of Khakassia, Russia

Abstract: At present, in the Russian Federation there are no legislatively approved recommendations on the procedure, structure and requirements for the design of an emergency response plan for coal open-pit mines. Therefore, the development of this document at the mining enterprises is carried out independently, coordinating it with emergency response services serving the hazardous production facility. The absence of regulatory documents forces the enterprise management to make decisions on the structure of the document, forms and its content. This can lead to errors in conducting mine rescue operations when attracting additional forces and means from other units of rescue units. The relevance of creating a single document for everyone to draw up a plan for the elimination of accidents at sections has been repeatedly noted at production meetings with the participation of scientists, specialists from surveillance services and representatives of rescue units. In order to increase the emergency preparedness of enterprises, on the basis of studies of the current regulatory documentation of Rostekhnadzor, the EMERCOM of the Russian Federation, Mines Rescue Service and scientific literature, an algorithm was developed for compiling submarines for coal open-pit mines. The analysis of accidents at the coal open-pit mines of the country made it possible to create a list of types of accidents encountered. Based on this, instructions have been developed for the actions of all workers in the mine for the initial period in the event of an accident. Taking into account the existing standard forms for coal mines, the developed document forms for open pits were developed, this will make it possible to unify emergency rescue operations regarding the preparation of documents. Scientifically sound solutions can be used to develop a plan for the elimination of accidents in the future at all mining enterprises engaged in open mining. The results of the work expand knowledge in the field of safety of coal open pit mining.

Key words: coal open-pit mines, safety, accident response plan, mine rescue, ventilation, open-pit, emergency rescue, law.

For citation: Kobylkin S.S., Kobylkin A.S., Balovtsev S.V., Kharisov A.R. Science-based solutions on the development of instructions for an emergency response plan for open-pit mines. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2020;(6-1):84-98. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-61-0-84-98.

Введение

Согласно пункту 5 приложения 1 ФЗ № 116 [1] угольные разрезы относятся к категории опасных производственных объектов. Для них пунктом 8 приложения 2 к настоящему закону установлено 4 класса опасности в зависимости от объёмов разработки, в соответствии с которыми необходимо разрабатывать в определённые сроки план мероприятий по локализации и ликвидации аварий. Данный документ включает

в себя комплекс мероприятий по противоаварийной защите предприятий, в нём могут содержаться несколько различных планов: план ликвидации аварий (ПЛА), план локализации (ликвидации) аварийной ситуации (ПЛАС), при наличии, например, автозаправочных станций — план ликвидации аварийного разлива нефтепродуктов (ПЛАРН) и т.д. Для некоторых документов (например, для ПЛАРН) есть действующие инструкции, а для ПЛА

такого документа, подробно описывающего порядок разработки, нет. Это приводит к беспорядочному составлению ПЛА на всех угольных разрезах России, что в единой системе работы ВГСЧ может привести к ошибочным и несогласованным действиям между горноспасателями, членами вспомогательных горноспасательных команд и пожарными службами.

Анализ аварийности на угольных разрезах России

По состоянию на 2019 год в Ростехнадзоре зарегистрировано 258 угольных разрезов как опасных производственных объектов, это более чем в два раза больше количества угольных шахт (рис. 1). Карьеров в России в пять раз больше, чем разрезов, для них также нет единого документа по порядку разработки ПЛА.

Статистическая информация организаций угольной промышленности по форме № 2-ТБ (уголь) «Состояние промышленной безопасности и охраны труда» представлена лишь 116 разрезами, из них 103 (88,8 %) относятся ко II классу опасности, 9 (7,8 %) разрезов — к III и 4 (3,4 %) — к IV классу опасности.



Рис. 1. Распределение опасных производственных объектов

Fig. 1. Distribution of hazardous production facilities

Максимальная глубина разреза с горной частью 377 м отмечена на угольном разрезе «Междуреченский» АО «Междуречье». Кроме него, глубину разреза более 300 м имеют Кедровский (360 м), Бачатский (340 м) и Краснобродский (320 м) угольные разрезы ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»; разрез АО «Черниговец» (330 м), а также разрез «Нерюнгринский» АО ХК «Якутуголь» (315 м). Всего же глубоких разрезов (глубиной более 100 м) на предприятиях по открытой добыче угля 57 ед., или 49,1 % (в 2016 г. — 46,6 %). Это подчеркивает необходимость учета аэрологического фактора, в условиях внедряемого риск-ориентированного подхода [2, 3] для учета профзаболеваемости [4–6].

В 2017 году общее число опасных зон (о. з.) на угольных разрезах снизилось до 584 ед. (в 2016 г. — 613 ед.). Из них: количество опасных зон, обусловленных геологическими факторами, уменьшилось до 176 ед. (в 2016 г. — 205 ед.); зон, опасных по прорыву воды, стало меньше на три (в 2017 г. — 33 ед., в 2016 г. — 36 ед.); а число зон, опасных по горнотехническим факторам, возросло с 380 ед. в 2016 г. до 384 ед. в 2017 г. Большинство разрезов характеризуется наличием сразу нескольких видов опасностей [7].

Так, в наиболее сложных условиях работали:

- ООО «Ресурс» — 29 опасных зон (в 2016 г. — 22 о. з.): 1 — обусловлена геологическими факторами, 2 — опасные по прорыву воды, и 26 — обусловленные горнотехническими факторами; глубина карьера до 200 м; возгораний угля в породных отвалах и оползневых явлений не было;

- АО «УК «Разрез Степной» — 27 опасных зон (в 2016 г. — 21 о. з.): 19 зон, обусловленных геологическими

факторами, и 8 зон, обусловленных горнотехническими факторами; глубина карьера до 113 м; возгораний угля в породных отвалах и оползневых явлений не было;

- филиал «Бачатский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» — 25 опасных зон (в 2016 г. — 27 о. з.): 22 — обусловленных геологическими факторами, 1 — опасная по прорыву воды, 2 — обусловленных горнотехническими факторами; глубина карьера до 360 м, 3 возгорания угля в породных отвалах и 11 оползневых явлений за отчетный год.

Двадцать опасных зон и более имели также разрезы: АО «Черниговец» — 21 о. з. и ООО «Участок «Коксовый» — 20 о. з. На разрезе «Красногорский» ПАО «Южный Кузбасс» количество опасных зон снизилось с 23 о. з. в 2016 г. до 19 о. з. в 2017 г.

В 2017 году число оползневых явлений на разрезах уменьшилось в 1,5 раза

и составило 37 случаев (сл.); в 2016 г. произошло 57 сл., в 2015 г. — 66 сл., в 2014 г. — 61 сл.).

Наибольшее количество таких происшествий имело место в филиале «Бачатский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» — 11 сл. и в филиале «Разрез Бородинский имени М.И. Щадова» АО «СУЭК-Красноярск» — 5 сл. В совокупности количество оползневых явлений по этим предприятиям (16 сл.) составило 43,2 % от общего их числа по отрасли. Аварий, вызванных оползнями, не зарегистрировано.

Кроме глубины разрезов, степень опасности открытых горных работ определяется числом опасных зон, характеризующихся наличием природных или техногенных факторов, под воздействием которых может возникнуть аварийное состояние, что может создать угрозу опасности для жизни людей, либо нанести значительный экономический и экологический ущерб.

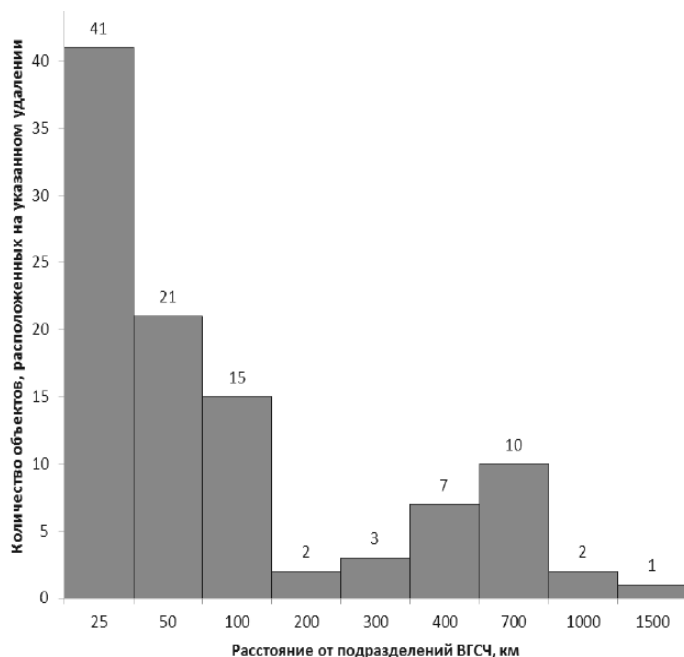


Рис. 2. Распределение удаления разрезов от подразделений ВГСЧ

Fig. 2. Distribution of removal of cuts from Mines Rescue Service

Последствия аварий во многом зависят от оперативных действий горноспасательных частей. При этом большое значение имеет близость отрядов, взводов ВГСЧ от предприятия (не далее 100 км). Дальность объектов добычи и переработки угля от подразделений ВГСЧ имеет значительный разброс — от 1 до 1012 км. Время, необходимое для прибытия на объект, составляет от 5 минут до 20 часов. Разброс удаленности отдельных угольных предприятий (разрезов) от подразделений ВГСЧ показан на рис. 2.

Анализ возможных видов аварий, причин и мест их возникновения, проведенный по поступившим на обработку формам №2-ТБ (уголь), позволил классифицировать все возможные чрезвычайные ситуации, аварии и несчастные случаи по 11 группам (табл. 1).

Рекомендации по проекту инструкции разработки Плана ликвидации аварий

Ряд инцидентов также можно отнести к опасным случаям, требующим четкого порядка действий, так как они касаются жизни и здоровья человека (горнорабочего). К таким случаям относятся: поражение электрическим током, укусы животными и насекомыми, падение человека с горной техники и уступов. Эти случаи также должны относиться к учитываемым при разработке плана ликвидации аварий.

Аварии, несчастные случаи и чрезвычайные ситуации по проведенным исследованиям предлагается разделить на 11 групп по основным поражающим факторам, тактике ведения аварийно-спасательных работ, местам возникновения и объектам.

Для каждого вида аварии в целях обеспечения безопасных условий для трудящихся, прогнозирования аварийных ситуаций в пределах ава-

рийного участка предлагается разрез делить на отдельные позиции ПЛА. В каждой позиции аварийная ситуация должна быть прогнозируема, подлежать инженерному расчету по существующим методикам и практической экспериментальной проверке (например, построение розы ветров или расчет скорости движения воздуха). Нумерация позиции должна осуществляться по направлению развития горных работ.

В основе разработки научно-обоснованных решений по ПЛА для угольного разреза лежат действующие нормативные документы (табл. 2).

При дальнейшем учете размеров опасной зоны (аварийного участка) и маршрутов движения ВГК, ПАСС(Ф) виды аварий необходимо будет расписать на общие (порядок действий при которых будет одинаковым, независимо от места аварии) и на индивидуальные (учитывающие размеры опасной зоны, вид горного оборудования и распространения поражающих факторов). Аварийные участки определяются по плану ведения горных работ. Аварийные участки подразделяются на условно стационарные — места ведения горных работ с постоянными рабочими местами (добычные участки, вскрышные участки и т.п.), и распределенные — автомобильные и железнодорожные дороги, конвейерные линии.

При разработке графической части ПЛА следует пользоваться едиными знаками, приведенными в условных графических обозначениях действующих нормативах ФГУП ВГСЧ и МЧС России. Обозначения следует наносить, соблюдая цветовую раскраску. Каждый лист плана с использованием условных обозначений должен содержать их расшифровку согласно описанию в условных графических обозначениях, аналогично всем графическим горным документам.

Разработанный проект документа по составлению ПЛА для угольных разрезов включает в себя 20 пунктов (табл. 3), в каждом из которых подробно описываются действия как по написанию ПЛА, так и по порядку действий всех сотрудников разреза. Данная структура является примерной, каждое предприятие самостоятельно может изменять структуру. Целью данного документа является помощь в разработке ПЛА единой формы.

В случае невыполнения этого требования или обнаружения несоответствия Плана действительному положению на предприятии, командир горноспасательного отряда обязан рассогласовать ПМЛЛА в целом или его отдельные позиции, о чем письменно должен уведомить технического руководителя (главного инженера) производственного объекта, технического директора вышестоящей организации, директора разреза, территориальный орган Ростехнадзора. При отсутствии утвержденного ПМЛЛА или рассогласовании его работниками ВГСЧ запрещается ведение работ на разрезе (в горных выработках) и на поверхности (надшахтные и наземные здания и сооружения), если работы на поверхности могут привести к возникновению аварии.

Отдельными приложениями рекомендуется включить примерные формы всех возможных документов. Например, формы пропуска для прохода людей на разрез во время аварии, списка для оповещения должностных лиц, организаций и учреждений, оперативного журнала ПАСС(Ф), оперативного плана ликвидации аварии, ведения регистрационного листа изменений, внесенных в ПЛА, уведомления о снятии подписи о согласовании с позиций ПЛА или ПЛА разреза в целом, журнала регистрации об ознакомлении с ПЛА, приказа о назначении ответственных

руководителей по ликвидации аварий, плана взаимодействия ПАСС(Ф) и пожарных частей, примерные нормы оснащения ВГК, условные обозначения, формы задания руководителю горноспасательных работ, журнала учёта работы членов ВГК / личного состава ПАСС(Ф), приказа о создании командного пункта, заключения о противоаварийной готовности ОПО разреза, актов проверки состояния средств связи и проверки ВГК и др. Всего предлагается 28 форм документов, при этом все они приведены к единому виду, применяемому во ФГУП ВГСЧ. Проведенные консультации с горноспасателями и пожарными показали необходимость включения инструкции по расчёту радиуса опасных зон (аварийного участка). В этом направлении в настоящее время ведется работа. Для некоторых случаев, например, для определения схемы проветривания, предлагается использовать способ трехмерного моделирования, который хорошо зарекомендовал себя при проведении расчётов для угольных шахт и рудников [8, 9] и для расчётов по горению отвалов [10, 11].

Аналогичных документов или исследований (как, например, в России [12, 13]) по планам ликвидации аварий на открытых горных работах, в частности на разрезах, найти не удалось. Существующие исследования за рубежом посвящены, как правило, отдельным решениям, например, по контролю развития аварии с квадрокоптеров [14, 15].

Заключение

В России необходим единый порядок разработки, согласования и введения в действие плана ликвидации аварий на разрезах. При этом разработанный документ может быть применен для всех горных предприятий, занимающихся добычей полезных ископаемых открытым способом.

Таблица 1
Классификация аварий на угольных разрезах
Classification of accidents at coal mines

№	Группа	Вид аварии / чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Причина / Объект аварии/ чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Место аварии/ чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Вид позиции (О – общая позиция / И – индивидуальная позиция для каждого потенциального аварийного участка
1	I	Пожар	Горная техника	Забой	И
				На территории разреза	О
				На дороге	И
				В местах перегрузки горной масс	И
				Отвал	И
				Склад ПИ	И
2	II	Обрушения Обвалы Оползни Суффозия Провал	Конвейер	И	
			ЖД транспорт	И	
			На территории разреза	И	
			Ошибки проектирования, природный фактор, авария / борта, уступы, отвалы	О	
			На территории разреза	О	
			На территории разреза	О	
3	III	Взрыв	Забой	И	
			На территории разреза	О	
			На дороге	И	
			В местах перегрузки горной масс	И	
			На территории разреза	О	
			На территории промышленной площадки	О	

Продолжение табл. 1

№	Группа	Вид аварии / чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Причина / Объект аварии/ чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Место аварии/ чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Вид позиции (О – общая позиция / И – индивидуальная позиция для каждого потенциального аварийного участка
7	III	Взрыв	Взрыв в компрессорных установках горных машин	На территории разреза	И
			Взрыв кислородных баллонов	На территории промышленной площадки	О
			Взрыв колеса автомобильного транспорта	На территории промышленной площадки	И
			Взрыв баллонов с горючими газами	На территории разреза	О
			Взрыв электроподстанции (трансформаторной)	На горном оборудовании	И
8	IV	Загазирование (превышение ядовитых газов)	Взрыв газа (в горных выработках, разреза, замкнутых помещениях)	На территории промышленной площадки	И
			Машинами ДВС	На территории разреза	И
			После проведения взрывных работ	На территории разреза	О
9	V	Затопление Прорыв воды Прорыв дамбы	Выделения газов из массива горных работ, грунтовых вод и т.п.	На территории разреза	О
			Ошибки проектирования, природный фактор, авария / борта, уступы, отвалы и т.п.	Разрез	О
				Разрез	И
11			Дамба	И	

Продолжение табл. 1

№	Группа	Вид аварии / чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Причина / Объект аварии/ чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Место аварии/ чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Вид позиции (О – общая позиция / И – индивидуальная позиция для каждого потенциального аварийного участка)
12	VI	Дорожно-транспортное происшествие	Горная техника (столкновение машин, наезд)	На территории разреза	И
				На территории промышленной площадки	И
13	VII	Поражение электрическим током	Человек	На территории разреза	О
				На территории промышленной площадки	О
14		Травмирование людей машинами, механизмами и их узлами	Человек	На территории разреза	О
				На территории промышленной площадки	О
15		Разрушение узлов и механизмов оборудования	Горная техника	На территории разреза	О
				На территории разреза	И
16	VIII	Сход с рельсов ЖД транспорта	ЖД транспорт	На территории разреза	И
				На территории разреза	И
17		Порыв линий электропередач	ЛЭП	На территории разреза	О
				На территории разреза	О
18		Утечка ядовитых жидкостей	Авария / ЧС	На территории разреза	О
				На территории разреза	О
19		Пролив топлива	Авария / ЧС	На территории разреза	О
				На территории промышленной площадки	О
20		Наезд	Наезд на человека горной техники	На территории промышленной площадки	О
				На территории промышленной площадки	О

Окончание табл. 1.2

№	Группа	Вид аварии / чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Причина / Объект аварии/ чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Место аварии/ чрезвычайной ситуации / несчастного случая	Вид позиции (О — общая позиция / И — индивидуальная позиция для каждого потенциального аварийного участка
21	IX	Падение	Человек	С уступа на разрезе на рабочем участке	О
				С уступа на разрезе вне рабочего участка	О
22		Стихийные бедствия — ураган, штормовой ветер более 14 м/с	Горная техника	С горной техники	О
				В рабочих зонах ведения горных работ	И
23		Стихийные бедствия — буря		При движении по дорогам на разрезе	О
24		Стихийные бедствия — гроза		На территории ОПО	О
25	X	Стихийные бедствия — ливневые дожди	Климатические условия района местности	На территории ОПО	О
26		Стихийные бедствия — мороз (-45° и ниже)		На территории ОПО	О
27		Стихийные бедствия — снегопад (метель)		На территории ОПО	О
28		Землетрясение		На территории ОПО	О
29		Падение метеорита		На территории ОПО	О
30		Укус животными или насекомыми		На территории ОПО	О
31	XI	Диверсионные действия	Человек	На территории ОПО	О

Таблица 2

Перечень действующей на 2019 г. нормативной документации, регламентирующей порядок разработки ПЛА

List of regulatory documents in force for 2019 governing the development of an emergency response plan

1	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019);
2	Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
3	Федеральный закон от 20.06.1996 № 81-ФЗ (ред. от 01.05.2019) «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности»;
4	Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ (ред. от 30.12.2015) «О гражданской обороне»;
5	Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «О пожарной безопасности»;
6	Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
7	Федеральный закон от 06.05.2011 № 100-ФЗ (ред. от 22.02.2017) «О добровольной пожарной охране»;
8	Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ (ред. от 30.12.2015) «О гражданской обороне»;
9	Указ Президента РФ от 11.07.2004 № 868 (ред. от 22.03.2017) «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;
10	Постановление Правительства РФ от 26 августа 2013 года № 730 «Положение о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах»;
11	Постановление Правительства РФ от 22.12.2011 № 1091 (ред. от 27.04.2018) «О некоторых вопросах аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя» (вместе с «Положением о проведении аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя»);
12	Приказ Ростехнадзора от 31.10.2016 № 449 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, на которых ведутся горные работы»;
13	Приказ Ростехнадзора от 20.11.2017 № 488 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2018 № 49999);
14	Приказ МЧС России от 29.11.2013 № 765 «Об утверждении Порядка создания вспомогательных горноспасательных команд» (ред. от 24.02.2019) (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2013 № 30896);
15	Приказ МЧС России от 09.06.2017 № 251 «Об утверждении Устава военизированной горноспасательной части по организации и ведению горноспасательных работ»;
16	Приказ МЧС России от 30.12.2019 № 48 «О тактико-технической подготовке в подразделениях ФГУП «ВГСЧ»;

Окончание табл. 2

17	Приказ МЧС России от 29.12.2018 № 807 «Об утверждении порядка отстранения руководителя горноспасательных работ от руководства горноспасательными работами»;
18	Приказ МЧС России от 18.05.2017 № 450 «Об утверждении единых форм оперативной документации при ведении аварийно-спасательных работ»;
19	Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (ред. от 16.06.2014) «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков»;
20	Приказ МВД РФ от 22.08.2011 № 960 «Об утверждении типовых требований к должностной инструкции частного охранника на объекте охраны»;
21	ГОСТ 2.850-75 – ГОСТ 2.857-75 Горная графическая документация. – 1975. – 199 С.
22	ГОСТ 12.1.114 – 82 Пожарные машины и оборудования. Обозначения условные графические. – 1982. – 16 С.

Таблица 3

Предлагаемая структура проекта инструкции
The proposed structure of the draft instructions

I.	Общие положения
II.	Организация руководства работами по локализации и ликвидации последствий аварий
III.	Сроки разработки, порядок согласования и пересмотра ПЛА
IV.	Требования к ознакомлению, подготовке и инструктажам работников разреза по ПЛА
V.	Требования к проведению учебных тревог по ПЛА
VI.	Требования к ознакомлению работников надзорных органов с ПЛА
VI.	Требования к содержанию ПЛА
VII.	Рекомендации по составлению оперативной части
VIII.	Рекомендации по составлению графической части
IX.	Силы и средства, используемые для локализации и ликвидации последствий аварий
X.	Связь и оповещение при возникновении аварии
XI.	Требования к организации взаимодействия сил и средств, к решению спорных вопросов
XII.	Система взаимного обмена информацией между организациями-участниками локализации и ликвидации последствий аварий на объекте
XIII.	Обязанности должностных лиц, участвующих в ликвидации аварии и порядок их действий
XIV.	Требования к действиям ВГК по локализации и ликвидации аварийных ситуаций
XV.	Требования к действиям аварийно-спасательных служб по локализации и ликвидации аварийных ситуаций
XVI.	Требования к мероприятиям, направленным на обеспечение безопасности населения
XVII.	Требования к организации материально-технического, инженерного и финансового обеспечения по локализации и ликвидации аварии
XVIII.	Действия работников при возникновении аварии, чрезвычайной ситуации или несчастного случая
XIX.	Положение о командном пункте (КП) по ликвидации аварии
XX.	Порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий

Удаленность некоторых разрезов существенно повышает значение плана ликвидации аварий, действий горнорабочих и членов вспомогательных горноспасательных команд.

Инструкция по разработке Плана ликвидации аварий должна учитывать все действующие нормативные документы, при этом проведенные исследования показали, что все формы документов могут быть едиными как для угольных шахт и рудников, так и для разрезов.

Помимо шаблонов приказов, актов и знаков необходимы внутренние мето-

дики расчёта радиуса опасной зоны (аварийного участка) и параметров проветривания (розы ветров по всем рабочим уступам и площадкам, а также схема проветривания). Эти данные являются важными при организации аварийно-спасательных работ (например, тушению пожара на горной технике).

Проведенные исследования также должны быть включены в общую программу подготовки всех горных инженеров. Данные исследования проводятся в Московском горном институте, в рамках продолжения развития научной школы [16].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения 02.02.2020)

2. *Баловцев С.В.* Оценка схем вентиляции с учетом горно-геологических и горнотехнологических условий отработки угольных пластов // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2019. — №6. — С. 173–183. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-06-0-173–183.

3. *Пелипенко М.В., Баловцев С.В., Айнбиндер И.И.* К вопросу комплексной оценки рисков аварий на рудниках // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2019. — № 11. — С. 180–192. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-11-0-180-192.

4. *Михайлова В.Н., Баловцев С.В., Христофоров Н.Р.* Оценка риска возникновения профессиональных заболеваний органов слуха у горнорабочих при нарушении статьи 27 Федерального закона 52 // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2018. — №5. — С. 228–234. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-0-228-234.

5. *Nikulin A., Nikulina A.Y.* Assessment of occupational health and safety effectiveness at a mining company. *Ecology, Environment and Conservation*, 2017. 23(1), pp. 351–355

6. *Nikulin A., Ikonnikov D., Nikulina A., Dolzhikov I.* OSH Challenges for Oil and Gas Companies in the Arctic Zone of the Russian Federation, *Delta FIRE PROTECTION & SAFETY Scientific Journal*, 2018. 12(2), pp. 46–55.

7. *Литвинов А.Р., Коликов К.С., Ишхнели О.Г.* Аварийность и травматизм на предприятиях угольной промышленности в 2010–2015 годах. Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. — 2017. — № 2. — С. 6–17.

8. *Каледина Н.О., Кобылкин С.С.* О выборе способа проветривания тупиковых горных выработок газообильных угольных шахт. Горный журнал. — 2014. — № 12. — С. 99–103.

9. *Кобылкин С.С., Кобылкин А.С.* Трехмерное моделирование при проведении инженерных расчетов по тактике горноспасательных работ. Горный журнал. 2018. — № 5. — С. 82–85.

10. *Batugin A.S., Kobytkin A.S., Musina V.R.* Effect of geodynamic setting on spontaneous combustion of coal waste dumps. *Eurasian Mining*. 2019. pp. 64–69.

11. Kobylkin A., Musina V., Batugin A., Vorobyeva O., Vishnevskaya E. Modelling of Aerodynamic Process for Coal Waste Dump Located in Geodynamically Dangerous Zone . IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019

12. Твердов А.А., Яновский А.Б., Никишичев С.Б., Апель Г. Профилактика и ликвидация горения породных отвалов / Уголь.– 2010. — № 2.– С. 3–6.

13. Методические рекомендации по составлению планов ликвидации аварий на угольных разрезах. — Кемерово: Кузбассвуиздат. 2009. — 78 с.

14. Wu X., Ma H., Zhang J. Status and Application of Ground-Based Synthetic Aperture Radar. Wuhan Daxue Xuebao (Xinxi Kexue Ban) / Geomatics and Information Science of Wuhan University. 2019. 44(7), pp. 1073–1081

15. Ranjan A., Panigrahi B., Sahu H.B., Misra P. SkyHelp: UAV assisted emergency communication in deep open pit mines / IoPARTS 2018 — Proceedings of the 2018 International Workshop on Internet of People, Assistive Robots and Thing S. 2018. pp. 31–36

16. Коликов К.С., Каледина Н.О., Кобылкин С.С. Кафедра «Безопасность и экология горного производства»: прошлое, настоящее и будущее. Горный журнал. — 2018. — № 3. — С. 21–28. **ИВАБ**

REFERENCES

1. *Federalnyj zakon ot 21.07.1997 № 116-FZ* (red. ot 29.07.2018) «O promyshlennoj bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh objektov» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/

2. Balovtsev S. V. Assessment of ventilation circuits with regard to geological and geotechnical conditions of coal seam mining. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2019, no 6, pp. 173–183. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-06-0-173-183. [In Russ].

3. Pelipenko M.V., Balovtsev S.V., Aynbinder I.I. Integrated accident risk assessment in mines. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2019, no 11, pp. 180–192. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-11-0-180-192. [In Russ]

4. Mikhaylova, V.N., Balovtsev, S.V., Khristoforov, N.R. Assessment of occupational hearing disorder on the violation of article 27 of federal law 52 in mining. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2018, no 5, pp. 228-234. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-0-228-234. [In Russ].

5. Nikulin A., Nikulina A. Y. Assessment of occupational health and safety effectiveness at a mining company. *Ecology, Environment and Conservation*, 2017. 23(1), pp. 351–355.

6. Nikulin A., Ikonnikov D., Nikulina A., Dolzhikov I. OSH Challenges for Oil and Gas Companies in the Arctic Zone of the Russian Federation, *Delta FIRE PROTECTION & SAFETY Scientific Journal*, 2018. 12(2), pp. 46–55.

7. Litvinov A. R. Kolikov K. S. Ishkhneli O. G. Accidents and injuries in the coal industry in 2010-2015. *Vestnik nauchnogo-centra po bezopasnosti rabot v ugolnoj promyshlennosti OOO Vostehko*. Kemerovo. 2017. pp. 6–17. [In Russ]

8. Kaledina, N. O., Kobylkin, S. S. Ventilation of dead-end headings in coal mines with high gas content. *Gornyi Zhurnal*. 2014 (12), pp. 99–104. [In Russ]

9. Kobylkin, S.S., Kobylkin, A.S. 3D modeling in engineering design of mine rescue work tactics. *Gornyi Zhurnal*. 2018 (5), pp. 82–85. [In Russ]

10. Batugin A. S., Kobylkin A. S., Musina V. R. Effect of geodynamic setting on spontaneous combustion of coal waste dumps. *Eurasian Mining*. 2019. pp. 64–69.

11. Kobylkin A., Musina V., Batugin A., Vorobyeva O., Vishnevskaya, E. Modelling of Aerodynamic Process for Coal Waste Dump Located in Geodynamically Dangerous Zone . IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019.

12. Tverdov A. A., Yanovskij A. B., Nikishichev S. B., Apel G. Prevention and elimination of Gorenje rock dumps. *Ugol'*. 2010. no 2. pp. 3–6. [In Russ]

13. *Metodicheskie rekomendacii po sostavleniyu planov likvidacii avarij na ugolnyh razrezov* [Methodological recommendations for the preparation of emergency response plans for coal mines]. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat. 2009. 78 p.

14. Wu X., Ma H., Zhang J. Status and Application of Ground-Based Synthetic Aperture Radar. Wuhan Daxue Xuebao (Xinxi Kexue Ban)/Geomatics and Information Science of Wuhan University. 2019. 44(7), pp. 1073–1081.

15. Ranjan A., Panigrahi B., Sahu H.B., Misra P. SkyHelp: UAV assisted emergency communication in deep open pit mines. IoPARTS 2018 - Proceedings of the 2018 International Workshop on Internet of People, Assistive Robots and Thing S. 2018. pp. 31–36.

16. Kolikov K.S., Kaledina, N.O., Kobylkin, S.S. Mining safety and ecology department: Past, present and future. *Gornyi Zhurnal*. 2018 (3), pp. 21–28.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Кобылкин Сергей Сергеевич*¹ – докт. техн. наук, профессор кафедры БЭГП, kobylikin.s@misis.ru;

*Кобылкин Александр Сергеевич*¹ – канд. техн. наук, доцент кафедры БЭГП;

*Баловцев Сергей Владимирович*¹ – канд. техн. наук, доцент кафедры БЭГП, Balovcev@yandex.ru;

Харисов Александр Рафаэлевич – заместитель командира взвода, ВГСЧ Хакасия;

¹ Национальный исследовательский технологический Университет «МИСиС», Ленинский пр., 4, Москва, 119049.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Kobylikin S.S.*¹, Dr. Sci. (Eng.), professor of NUST MISIS, kobylikin.s@misis.ru;

*Kobylikin A.S.*¹, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor;

*Balovtsev S.V.*¹, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor;

Kharisov A.R., vice chief Mines Rescue Service of Republic of Khakassia;

¹ National university of science and technology «MISIS», Russia.

Получена редакцией 11.03.2020; получена после рецензии 06.04.2020; принята к печати 20.05.2020.

Received by the editors 11.03.2020; received after the review 06.04.2020; accepted for printing 20.05.2020.

