

УДК 622.532:622.534:621.65.052.3

Д.В. БОТВЕНКО

канд. техн. наук, заведующий лабораторией
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово
e-mail: d.botvenko@nc-vostnii.ru



М.С. ВОЛОГДИН

ведущий инженер
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово
e-mail: Mikhail-vologdin@ya.ru



ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ «ПРОЕКТА УСТРОЙСТВА ВРЕМЕННОГО ВОДООТЛИВА ИЗ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ШАХТЫ «СЕВЕРНАЯ» АО «ВОРКУТАУГОЛЬ» ПОСЛЕ АВАРИИ 25.02.2016 Г.

Приведены основные технические решения «Проекта устройства временного водоотлива из горных выработок шахты «Северная», затопленных с целью ликвидации экзогенного пожара.

Ключевые слова: ШАХТА «СЕВЕРНАЯ», ВЗРЫВ, ВРЕМЕННЫЙ ВОДООТЛИВ

Шахта «Северная» расположена в северо-восточной части Воркутского каменноугольного месторождения Печорского угольного бассейна, в 12 км к северу от г. Воркуты.

Шахта построена по проекту института «Гипрошахт» на базе объединения двух шахт № 5 и № 7 с увеличением мощности шахты до 2100 тыс. тонн рядового угля в год и сдана в эксплуатацию 31 декабря 1969 года. Последующими проектами была обоснована возможность повышения мощности шахты до 3100 тыс. т в год горной массы с зольностью 34,1%.

С 1975 г. производственная мощность шахты установлена на уровне 2750 тыс. т в год рядового угля. «Проектом первоочередной отработки запасов III горизонта шахты «Северная» на 2009-2013 гг. (1-й пусковой комплекс)», выполненным институтом «ПечорНИИпроект» в 2008 г. и утвержденным в установленном порядке (экспертное заключе-

ние 25-ПД-14988-2009 от 09.02.2009 г.) определена проектная производственная мощность шахты «Северная» и проверена по всем технологическим звеньям – 2210 тыс. т в год по углю или 2910 тыс. т в год по горной массе.

Проектом доработки остаточных запасов шахты «Северная», выполненным «СПб-Гипрошахт» в 2015 году, предусмотрена производственная мощность шахты 2210 тыс. т по углю, что соответствует 2910 тыс. тонн горной массы. Производственная мощность шахты ограничена производительностью скипового подъема и не превышает 2910 тыс. т горной массы в год при коэффициенте неравномерности подъема 1,5 и работе 350 дней в году.

Система разработки на шахте принята длинными столбами по простирацию и падению. Данная система обусловлена горно-геологическими условиями залегания пластов, требованиями действующих нормативных

документов.

Порядок отработки пластов на шахте принят следующий: пласты Пятый и Четвертый – самостоятельные, Тройной – с опережающей защитной подработкой пластом Четвертым, Мощный – с опережающей защитной подработкой пластом Пятым. Максимальная глубина ведения горных работ составляет 960 м.

25 февраля 2016 года в 14 час. 09 мин. аппаратура аэрогазового контроля «Микон-1Р», установленная на выемочном участке Лавы 412-3 пласта Мощного, зарегистрировала отказ датчиков и системы связи.

Затем исчезло электропитание подземных вычислительных устройств системы аэрогазового контроля «Микон-1Р». Сразу же после обрыва связи с аппаратурой АГК произошло автоматическое отключение групповых пусковых аппаратов выемочного участка и высоковольтных комплектных распределительных устройств в РПП-11.

В 14 час. 22 мин. горный диспетчер ввел позицию ПЛА № 78-У (горный удар), позвонил дежурному ВГСЧ и сообщил информацию об аварии.

В 14 час. 43 мин. по вызову горного диспетчера шахты по роду аварии «Горный удар» позиции ПЛА № 78-У на шахту прибыли пять отделений филиала «Военизированного горноспасательного отряда Печорского бассейна» ФГУП «ВГСЧ», медицинская бригада экстренного реагирования, автомобиль с пожарным оборудованием и командный состав отряда.

После произошедшего в 15 час. 53 мин. повторного взрыва состав приступил к ликвидации аварии. Между тем, официально вместо позиции № 78-У «Взрыв» стали руководствоваться позицией № 209 «Взрыв». На момент возникновения аварии в шахте находилось 110 работников предприятия.

Предположительно причинами аварии послужил внезапный выброс и последующий

взрыв метана, затем возник экзогенный пожар.

01.03.2016 г. на расширенном техническом совете в связи с ухудшением обстановки, связанной с динамикой развития пожара, ростом концентрации горючих и пожарных газов, наличием дыма в Вентиляционном стволе № 1 и скиповом стволе, и, как следствие, невозможностью обеспечения безопасных условий работ для работников шахты, принято решение о затоплении выработок шахты (Протокол заседания расширенного Технического Совета по определению технических мероприятий для ликвидации аварии в поле Лавы 412-3 пласта Мощного в СП «Шахта Северная» АО «Воркутауголь» от 01.03.2016 г.) и 05.03.2016 г. в 18 час. 30 мин. был составлен оперативный план.

ООО «СПб-ГИПРОШАХТ» разработал «Рабочий проект тушения подземного экзогенного пожара на опасном производственном объекте «Шахта угольная «Северная».

В процессе производства работ по ликвидации пожара в шахту было подано около 5,6 млн. м³ воды по двум направлениям:

- на центральной промплощадке шахты
- по клетевому стволу временной береговой насосной станцией с подачей воды непосредственно из реки Воркута;
- на промплощадке вентиляционного ствола № 2 – подачей воды с комплекса шахтного водопонижения.

Кроме того, в процессе затопления «приняли участие» шахтные воды естественного водопритока в объеме около 150 м³/ч.

Первая проектная отметка затопления шахты на горизонте – 700 м была достигнута в апреле 2016 г. Скорректированная «Дополнением к проекту тушения...» отметка гор. – 650 м была достигнута в середине июня 2016 г. На протяжении последующих почти 3 месяцев уровень затопления поднялся менее чем на 0,5 м. В таблице 1 представлена динамика изменения уровня затопления шахты.

Таблица 1 – Динамика изменения уровня затопления шахты

Дата	Глубина до уровня воды по стволу от устья, м	Затопление ствола от нижней площадки, м	Объем воды, м ³	Объем воды за месяц, м ³	Абсолютная отметка, м
с 5 по 31 марта			2021	2021	-735,5
1 мая	831,0	79,0	4937	2916	-668,0
1 июня	823,5	86,5	5690	753	-660,5
20 июня	812,0	98,0	6362	672	-649,0
Всего насосами			6362		
1 июля	812	98,0	6402	40	-649,0
1 августа	812	98,0	6513	111	-649,0
29 августа	812	98,0	6614	101	-649,0
Естественный водоприток с 21 июня по 30 августа 2016 г.				252	
Всего				6614	

Во втором квартале 2016 г. принято решение об осушении шахты и восстановлении горных выработок. ООО «СПб-ГИПРО-ШАХТ» разработал «Проект устройства временного водоотлива из горных выработок шахты «Северная», затопленных с целью ликвидации экзогенного пожара». Проект был направлен в АО «НЦ ВостНИИ» (г. Кемерово) для проведения экспертной оценки принятых технических решений на соответствие требованиям действующих нормативных документов в области промышленной безопасности и анализа рисков возникновения аварийных ситуаций при реализации проектных решений. Оценка произведена в соответствии с Руководством по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденным приказом Ростехнадзора № 144 от 11.04.2016 г.

Выполненная оценка технических решений документации «Проект устройства временного водоотлива...» выявила ряд отступлений от требований действующих нормативных документов. В связи с этим разработчику документации ООО «СПб-Гипрошахт» были направлены замечания, по результатам которых документация была доработана и предоставлена вновь.

В документации процесс организации водоотлива для осуществления осушения шах-

ты условно разбит на два этапа.

На первом этапе откачка воды производится одним центробежным насосом типа ЦНС 300-180, смонтированным в клетки клетового ствола. Этим насосом уровень затопления в околоствольном дворе понижается до уровня, когда прекращается переток воды в зумпф ствола. Данным этапом обеспечивается возможность работы на приёмной площадке гор. – 565 м.

На втором этапе предусматривается:

1. Откачка воды в капитальном грузовом уклоне гор. – 748 м и затем в СОШ гор. – 748 м до снижения глубины затопления горизонта – 748 м (в районе околоствольного двора до ~ 0,5 м). Ожидаемая производительность водоотлива – 1250 м³/ч.

2. Реконструкция комплекса водоотлива гор. – 565 м влечет увеличение его производительности от 600 м³/ч до 1000 м³/ч за счёт реализации следующих мероприятий:

- установка дополнительных 3-х насосных агрегатов (2 рабочих, 1 резервный) типа ЦНС 350-800 в заезде в насосную;

- прокладка 2-х трубопроводов Ду250мм по клетовому стволу от водотрубного хода гор. – 565 м до нулевой отметки клетового ствола с организацией аварийного сброса воды в реку Воркута по трубопроводам, проложенным и использованным при затоплении шахты.

Откачка воды в ЦОШ пласта Пятого до полного осушения шахты центробежными насосами 1Д630-90, установленными последовательно, с подачей воды в два трубопровода водоотлива Ду200 мм, по которым вода передаётся в комплекс водоотлива горизонта – 748 м, затем в комплекс водоотлива гор. – 565 м и далее на поверхность.

Таким образом, выявленные несоответствия технических решений «Проекта устройства временного водоотлива из горных выработок шахты «Северная» АО «Воркутауголь» после аварии 25.02.2016 г. действующим нормативным документам в области промыш-

ленной безопасности были изменены, устранение последствий произошедшей аварии предполагалось проводить с учетом указанных замечаний и дополнений.

Отметим, что наряду с оценкой соответствия технических решений по ликвидации последствий уже произошедшей аварии необходимо проводить анализ рисков возникновения аварийных ситуаций, включающий определение возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий, и обоснование физико-математических моделей и методов расчета, применяемых при оценке риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект устройства временного водоотлива из горных выработок шахты «Северная», затопленных с целью ликвидации экзогенного пожара / Проектная документация П10933-01-ПЗ. – Воркута: «ООО по проектированию предприятий угольной промышленности «СПб-ГИПРОШАХТ», 2016. – Т. 1. – 84 с.
2. Проект устройства временного водоотлива из горных выработок шахты «Северная», затопленных с целью ликвидации экзогенного пожара / Проектная документация П10933-01-ПЗ. – Воркута: «ООО по проектированию предприятий угольной промышленности «СПб-ГИПРОШАХТ», 2016. – Т. 2. – 131 с.

D.V. Botvenko

Candidate of Technical Science, laboratory head
JSC «NC VostNII», Kemerovo
e-mail: 642935@rambler.ru

M.S. Vologdin

Leading engineer
JSC «NC VostNII», Kemerovo
e-mail: Mikhail-vologdin@ya.ru

TECHNICAL SOLUTIONS ON «THE PROJECT OF TEMPORARY MINING PUMPING CONSTRUCTION FROM MINE OPENINGS «SEVERNAYA», FLOODED FOR THE FREELY BURNING FIRE LIQUIDATION» AFTER THE ACCIDENT ON 25.02.2016

The main technical solutions on «The project of temporary mining pumping construction from mine openings «Severnaya», flooded for the freely burning fire liquidation» are given

Key words: COAL MINE «SEVERNAYA», EXPLOSION, TEMPORARY MINE PUMPING

REFERENCES

1. Projekt ustrojstva vremennogo vodootliva iz gornyh vyrabotok shahty «Severnaja», zatoplennyh s celju likvidacii jekzogenogo pozhara (The project of temporary mining pumping construction from mine openings «Severnaya», flooded for the freely burning fire liquidation) / Proektnaja dokumentacija P10933-01-P3. – Vorkuta: «ООО по проектированию предприятий угольной промышленности «СПб-ГИПРОШАХТ», 2016. Vol. 1. P.84.
2. Projekt ustrojstva vremennogo vodootliva iz gornyh vyrabotok shahty «Severnaja», zatoplennyh s celju likvidacii jekzogenogo pozhara (The project of temporary mining pumping construction from mine openings «Severnaya», flooded for the freely burning fire liquidation) / Proektnaja dokumentacija P10933-01-P3. – Vorkuta: «ООО по проектированию предприятий угольной промышленности «СПб-ГИПРОШАХТ», 2016. Vol. 2. p. 131.