

Об опыте ликвидации шахт Восточного Донбасса

При переходе на рыночные условия хозяйствования в начале 90-х годов угольная промышленность оказалась в крайне невыгодном в экономическом отношении положении. Цены на горношахтное оборудование, материалы, электроэнергию выросли на порядок, что вызвало резкий рост инфляции. Для сдерживания инфляционных процессов правительством цены на уголь искусственно сдерживались, все шахты сразу стали много убыточными. Встал вопрос реформирования угольной промышленности.

На федеральном уровне в 1993-1994г.г. была разработана концепция реформирования угольной промышленности России, одобренная Правительством Российской Федерации и оформленная в виде «Основных направлений реструктуризации угольной промышленности».

«Основными направлениями...» предусматривалось создание за короткий срок (до 2002-2003г.г.) конкурентно способных предприятий, и ликвидация нерентабельных шахт.

К началу периода реструктуризации шахт Восточного Донбасса в 1995г. на территории Ростовской области действовали 64 шахты и шахтоуправления, объединенные в ОАО «Ростовуголь», «Гуковуголь» и «Шахтуголь». В результате «реструктуризации» угольной отрасли Дона в настоящее время в действующих остались 3 шахты, одна шахта постройки 80-х годов в постоянном банкротстве и одна шахта «Шерловская-наклонная» построенная в этот период. Добыча угля сократилась с 30 млн. тонн до 4,7 млн. тонн, численность трудящихся уменьшилась со 117 тыс. до 7,5 тысяч.

«Основными направлениями...» предусматривалось взамен выбывающих строить новые шахты на современном технологическом уровне. Начато строительство шахт «Обуховская-1», «Шерловская-наклонная», «Кадамовская», «Кадамовская-западная», «Калиновская-восточная», «Платовская», «Заповедная-северная-1».

Построили с большими перерывами всего одну наклонную шахту «Шерловская-наклонная». По шахте «Обуховская-1» пройдены три вертикальных ствола по 900 метров, 50% околоствольного двора, построен быт-комбинат, все остановилось и затоплено. По остальным шахтам начата проходка наклонных стволов, пройдено 100-300 метров, и работы были прекращены. Финансирование строительства новых шахт прекратилось.

Позже частным инвестором начато строительство шахты «Быстрянская». В сложных гидрогеологических условиях пройдены наклонные стволы, вертикальная скважина, работы были остановлены, выработки затоплены.

В итоге реструктуризация угольной отрасли Дона превратилась в массовую ликвидацию шахт.

Процесс быстрой ликвидации большого количества шахт вызвал ряд проблем, в выявлении и решении которых горный надзор Управления

Ростовского округа Госгортехнадзора – Ростехнадзора принимал деятельное участие.

Проектирование и согласование проектов.

Проектирование шахт в Ростовской области осуществляли институт «Ростовгипрошахт» и Проектная контора производственного объединения «Ростовуголь». Ко времени начала работ по ликвидации шахт Проектная контора лишилась опытных специалистов и разрабатывать крупные проекты была не в состоянии.

Мощная проектная организация институт «Ростовгипрошахт» имел огромный архив геологической информации, укомплектован опытными специалистами. Но в период «перестройки» из коллектива института были организованы самостоятельные проектные организации («Геос», «Наука и практика»), не обладающие геологическими отчетами и не укомплектованные специалистами различного профиля.

Первая партия технико-экономических обоснований ликвидации шахт вновь организованными проектными организациями были выполнены на скорую руку и представлены в Управление Ростовского округа на согласование.

Для рассмотрения поступавших ТЭО приказом по Управлению Ростовского округа образована группа специалистов, на которую легла огромная ответственность за принятие решений по безопасному ведению работ при ликвидации шахт.

Основными недостатками первых ТЭО были:

- мероприятия по безопасности действующих шахт, имеющих общие границы с ликвидируемыми, во многом не учитывали всех аспектов фактического состояния горных работ;

- совершенно не предусматривались мероприятия по мониторингу негативных последствий ликвидации шахт (наблюдения за уровнем затопления горных выработок, не определялись места выхода шахтной воды на поверхность, не предусматривались меры по ее очистке, газовый контроль в подвальных помещениях строений);

- не предусматривалось производство наблюдений за деформациями земной поверхности, зданий и сооружений в результате затопления горных выработок и обводнения пород.

Все первые ТЭО, выполненные без учета фактического состояния горных работ и негативных последствий ликвидаций шахт, были возвращены на доработку. В доработанные ТЭО включены разделы по мониторингу, что послужило основанием создания Центра мониторинга по наблюдениям за негативными последствиями ликвидации шахт. Центр действует по настоящее время.

Затопление шахт.

В Восточном Донбассе свиты пластов залегают в виде синклиналильных складок. Расстояние между пластами в свите колеблется от 10-15м до 35м и 80м.

В довоенные и послевоенные до 50-х годов прошлого века проблемы, связанные с водопритоком ликвидированных шахт, решались просто. Шахты не затапливались. Водоприток из выработок этих шахт перепускался на более глубокие горизонты действующих шахт, для чего проходились специальные выработки или бурились водоспускные скважины. Связано это было с тем, что барьерные целики между шахтами имели небольшие размеры и их назначение - предотвращение нарушений проветривания соседних действующих шахт. Кроме того, часто имели случаи выемки сближенных пластов разными шахтами на совмещенных участках.

При естественном выбытии шахт в связи с отработкой запасов угля работы по ликвидации велись постепенно и планомерно. На граничащих действующих шахтах своевременно предпринимались меры по приему дополнительного притока воды. Строились новые, или реконструировались действующие водоотливы. При достижении горных работ максимальной глубины в синклиналильной складке строился групповой водоотлив. Таких групповых водоотливов было два: на Грушевской свите пластов на шахте им. Артема в г. Шахты и на Несветаевской свите пластов на шахте им. Ленина в г. Новошахтинске, названный позже Кошкинским.

Приток воды в Грушевский водоотлив шахты им. Артема составил 1600-1800м³/час, в Кошкинский водоотлив 1500-1600м³/час. Оба водоотлива исправно работали десятки лет.

С середины 50-х годов прошлого века строительство групповых водоотливов уже не осуществлялось. Между шахтами и у затопленных выработках строились барьерные целики размером не менее расчетных. Размеры барьерных целиков определялись по известной формуле в зависимости от мощности пласта, глубины его залегания, протяженности маркшейдерской съемки горных выработок и угла падения пласта.

Опыт эксплуатации барьерных целиков у затопленных выработок и между шахтами показал: барьерные целики расчетных размеров предотвращают прорывы воды, но не исключают ее перетока в действующие выработки. Переток воды происходит не через целик, а по вмещающим породам или по контакту пласта с вмещающими породами. На шахте «Антрацит» переток воды в действующую тогда шахту «Ростовская» составил 130м³/час. На шахте «Западная» переток воды в действующую украинскую шахту «Северная» составил 100м³/час, такой же приток получил главный ствол шахты «Западная-Капитальная», приток с шахты Изваринская» в шахту «Западная» составил 110м³/час.

Геологической особенностью антрацитовых месторождений Восточного Донбасса является наличие в толще слагающих пород мощных слоев песчаника и песчаных сланцев, имеющие различные степени водопоглощения. По достижении уровня затопления этих слоев вода перетекает в свободные полости.

При ликвидации одновременно нескольких шахт вопрос перетока воды с ликвидируемых шахт в действующие приобретал особое значение. Управление Ростовского округа потребовало в проектах ликвидации шахт разрабатывать мероприятия по недопущению перетока воды путем поддержания расчетного уровня затопления горных выработок ликвидируемых шахт, или предусматривать затраты действующих шахт и время на реконструкцию своих водоотливов. Мероприятия были разработаны и исполнены. На шахтах «Глубокая» и «Изваринская» в вертикальных стволах были смонтированы погружные насосы, на шахте «Западная-Капитальная» построено дополнительное водоотливное хозяйство. В барьерном целике между ликвидируемой шахтой «Несветаевская» и действующей шахтой «Соколовская» имеется множество мелкоамплитудных геологических нарушений. Была предпринята попытка усиления целика закачкой глиноцементного раствора. Работы были прекращены в связи с принятием решения о ликвидации шахты «Соколовская», результата этого эксперимента получить не удалось.

Проектом ликвидации шахт им. Артема и «Глубокая», отрабатывавших Грушевскую свиту пластов, предусматривалась ликвидация группового водоотлива на шахте им. Артема и строительство нового на шахте «Глубокая». Необходимость строительства нового водоотлива диктовалась предотвращением перетока 1600-1800м³ воды по породам междупластия мощностью всего 30-35метра на совмещенных участках выемки пластов в действующую, по сути новую после проведенной реконструкции шахту им. Октябрьской Революции, и исключением подтопления жилого сектора на берегу р. Грушевка.

Водоотлив строился в выработке, пройденной между главным и вспомогательным стволами шахты «Глубокая» на глубине 400метров. Для приема воды ниже 7 метров пройдена вторая выработка для размещения всасывающих труб, соединенная с верхней выработкой вертикальными дучками.

Вода прибывала в ствол со скоростью 1м/сутки. Когда до выработок водосборника оставалось примерно 20 метров, произошел выброс воды на высоту 25-30 метров, обе выработки на мгновение были затоплены, два проходчика из трех, находившихся в водосборнике, были смыты в ствол.

Причиной выброса воды комиссией, расследовавшей аварию, признано выход воздушного пузыря, образовавшегося в камере подстанции в околоствольном дворе. Для исключения повторного выброса воздушного пузыря с поверхности была пробурена скважина в камеру подстанции глубиной 800 метров.

Повторный выброс воды в уже действующий водоотлив произошел через 2 года. Высота выброса примерно 5 метров, насосная камера была затоплена на высоту 1,4 метра, электрооборудование замочилось.

Причиной подъема воды признано обрушение массива пород на затопливаемой огромной площади горных выработок, где имеют место зависания пород кровли после выемки пласта в 40-х годах прошлого века. Такие пустоты фиксировались множество раз при строительстве объектов на поверхности. Разрешение на их строительство на площадях, где по горно-геологическим условиям возможны пустоты после выемки пластов, допускалось Управлением Ростовского округа только после проведенных работ по разведке пустот, и при их наличии – заполнение глиноцементным раствором.

Обрушение массива зависших пород вызвало волну, «подземное цунами», затопившую водоотливную камеру.

Комиссией, образованной Управлением Ростовского округа для расследования аварии, признано использование водоотлива, расположенного в малом пространстве у огромного бассейна затопленных горных выработок, нецелесообразным. Движение массива насыщаемых водой пород в любой момент может вызвать волну, опасную для людей, обслуживающих водоотлив, и вывести оборудование их строя.

Комиссией рекомендовано устройство водоотлива погружными насосами производства ФРГ, опущенных в ствол шахты «Глубокая». До времени окончания работ по монтажу погружных насосов рекомендовано использовать водоотлив с выполнением мер по безопасности обслуживающего персонала.

Позже было принято решение о ликвидации шахты им. Октябрьской Революции. Уровень воды в стволе шахты «Глубокая» был поднят до глубины, исключающей подтопление жилого массива на берегу р. Грушевка. Задача безопасности при затоплении Грушевской свиты пластов была решена.

В г.Новошахтинске все шахты отработали полностью пласты Несветаевской свиты, и в самой нижней точке был построен Кошкинский водоотлив, откачивающий водоприток этих пластов всего района. Водоприток этих пластов составлял 1500-1600м³/час.

Отработав пласты Несветаевской свиты, шахты г.Новошахтинска в 50-х годах прошлого века реконструировались. Были пройдены 9 вертикальных стволов и 2 наклонных на шахтах им. Ленина, «Западная-Капитальная», «Несветаевская», № 3-2^{бис} «Степановская», расположенные в центре Несветаевской котловины, до пластов Степановской свиты, залегающих 300-350 метров ниже отработанных пластов Несветаевской свиты.

Кроме этих реконструированных шахт действовали шахты им. газеты «Комсомольская Правда», «Соколовская», №43 «Степановская», две шахты шахтоуправления им. Горького, также отрабатывающие пласты Степановской свиты на их выходах на поверхность.

Кошкинский водоотлив обеспечивал безопасность от затопления вышеперечисленных шахт. Девять стволов пересекли горные выработки отработанных пластов Несветаевской свиты и не были гидроизолированы от этих выработок.

4 апреля 1999г. по причине несовершенства электрической схемы подключения насосных агрегатов произошла остановка работы 8 насосных агрегатов. Началось затопление горных выработок отработанных пластов Несветаевской свиты. Для предотвращения перетока воды в действующие шахты необходимо было срочно выполнить следующие работы:

- тампонаж некачественно или незатампонируемых геологоразведочных скважин, пересекающие обе свиты пластов;
- тампонаж 7 вертикальных стволов шахт им. Ленина, «Западная-Капитальная», №3-2^{бис} «Степановская», шахту «Несветаевскую» к этому времени уже решено было ликвидировать.

Незатампонируемых скважин оказалось несколько десятков. Большинство из них были вновь затампонируемы, но несколько скважин оказались под застройкой, доступа к ним не было. Такие скважины были отнесены к опасным зонам по прорывам воды, ведение работ в этих зонах должны проводиться с выполнением различных мероприятий.

Выяснилось, что при перетоке воды по скважине с пласта на пласт фактический приток значительно превышает расчетный, определяемый в соответствии с «Инструкцией по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок».

Создание тампонажных завес вокруг семи вертикальных стволов могли выполнять только две организации: украинская «Спецтампонажгеология» и Несветаевская геологоразведочная экспедиция. Украинская компания в начале 80-х годов выполняла подобную работу в г.Шахты на шахте «Южная». Здесь была аналогичная геологическая ситуация. После отработки запасов Несветаевского пласта шахтой «Нежданная» в 70-х годах и ее ликвидации, для предотвращения водопритока по двум вертикальным стволам шахты «Южная» и главным стволом шахты «Майская», отрабатывающих Степановские пласты, в стволе шахты «Нежданная» был оборудован водоотлив погружными насосами. Приток воды шахты «Нежданная» составил всего 100м³/час, откачка воды производилась отечественными насосами.

«Спецтампонажгеология», выполнив работы по созданию тампонажных завес вокруг двух стволов шахты «Южная», гарантии проникновения воды в них не представила.

Но было и иначе. В 80-х годах при затоплении отработанного Коминтерновского пласта на шахте «Западная-Капитальная» вода по породам междупластия перетекала в главный ствол в количестве 90-100м³/час. «Спецтампонажгеология» произвела тампонаж пород и приток воды в ствол прекратился.

Но теперь был другой случай. Тампонажным раствором надо было заполнять не только трещины в породах, а горные выработки, которые пе-

ресекают вертикальные стволы, к тому же доступа к этим выработкам, как правило, не было.

Стволы пересекали пласты на различной глубине. Вот здесь и понадобились наблюдения за уровнем и скоростью затопления, выполняемые по требованию Управления Ростовского округа.

По результатам наблюдений за скоростью затопления выработок определена очередность выполнения работ. Быстро выполнены проекты по созданию тампонажных завес путем закачки глиноцементного раствора по скважинам, пробуренные с поверхности по периметру стволов. Проекты прошли государственную экспертизу промышленной безопасности, и работы начались.

С огромным напряжением работы были выполнены до подхода воды к семи стволам и геологоразведочным незатампонируемым скважинам.

С целью ликвидации водоотлива погружных насосов в вертикальном стволе шахты «Нежданная» выполнен повторный тампонаж двух вертикальных стволов шахты «Южная» и произведено создание тампонажной завесы у главного ствола шахты «Майская», пересекавшие отработанный Несветаевский пласт мощностью 1,6м.

По мере затопления Несветаевского пласта с увеличением давления на гидроизоляционную завесу и бетонную крепь стволов шахты «Южная» водоприток по стволам стал медленно повышаться. Но к этому времени было принято решение о ликвидации крупных шахт «Южная» и «Майская».

По другим стволам с увеличением высоты подъема воды в затапливаемых выработках Несветаевских пластов водоприток также увеличивался. В наиболее неблагоприятных условиях оказался вентиляционный ствол №1 шахты «Западная» (ранее «Западная-Капитальная»).

При проходке ствола в 1980-1985 г.г. было вскрыто местное подтопление горных выработок отработанного пласта K^1_2 . Для откачки воды на глубине 292 метра в стволе была сооружена временная насосная камера размером 10,3 x 4,0 x 3,0 метра. После откачки воды камера была изолирована от ствола бетонитовой перемычкой, в интервале глубин 292,7 – 311,7 выполнен тампонаж пород.

Тампонажные работы по гидроизоляции выработок пласта K^1_2 выполнены 1983-1984 г.г. П.О. «Спецтампонажгеология». На первом этапе работ в район выработки подано 2894м³ раствора. Приток воды составил после этого 20м³/час. На втором этапе через 7 скважин глубиной от 2 до 30м, пробуренных по периметру ствола, был произведен повторный тампонаж подтопленных выработок пласта K^1_2 и пород почвы пласта. Объем закаченного тампонажного раствора составил 2422 м³.

При эксплуатации ствола до 1999г. средний приток составлял 4-6 м³/час.

С апреля 1999г., в связи с аварией на групповом Кошкинском водоотливе, начался подъем уровня воды в выработках Несветаевского пла-

ста K^1_2 . Для усиления имеющейся тампонажной завесы на выработки пласта силами ГОАО «Спецтампонажгеология» в апреле 1999г. в районе блокового вентиляционного ствола №1 были пробурены три тампонажные скважины, в которые закачено 3765 м^3 глиноцементного раствора.

В заключении ГОАО «Спецтампонажгеология» о выполненных работах по ликвидации старых горных работ по пласту K^1_2 вентиляционного ствола №1 шахты «Западная» ОАО «Ростовуголь» указано:

- сформированная противofильтрационная завеса по направлению основных выработок достигла расчетных размеров, что предотвратит поступление шахтных вод в ствол при полном подтоплении старых горных работ пласта K^1_2 до уровня +60; +50м т.е. до полного затопления выработок пласта K^1_2 ;

- выполненные исследования показали, что сформированная противofильтрационная завеса выдерживает напор подземных вод 25 атм.

Однако при напоре 18 атм зафиксирован водоприток из насосной камеры в ствол 35-40 $\text{м}^3/\text{час}$. Вода непосредственно из камеры вытекала без напора.

Камера водоотлива находилась фактически за пределами тампонажной завесы. Для ликвидации водопритока был произведен тампонаж песчаника и песчаных сланцев в кровле камеры, для чего были пробурены два боковых ствола из ранее пробуренной скважины. Водоприток в ствол не уменьшился.

В период с апреля по сентябрь 2002г. выполнены работы по ликвидации насосной камеры путем нагнетания тампонажного раствора через заложенные в перемышке трубы и шпур, пробуренный в кровле камеры. Объем нагнетания составил 275 м^3 , однако уменьшения притока в ствол достигнуто не было.

17.01.2003г. началось увеличения водопритока в ствол и разрушение бетонной крепи ниже левого борта насосной камеры. В месте прорыва установлена труба диаметром 159мм, раскрепленная деревянными клиньями. Установлен металлический пластырь.

30.01.2003г. приток воды из трубы вырос до 160-170 $\text{м}^3/\text{час}$.

31.01.2003г. водоприток в ствол достиг 300 $\text{м}^3/\text{час}$.

01.02.2003г. выше установленного пластыря вывалился кусок бетонной крепи размером 0,6 x 0,6 м, появилась трещина длиной 2,3метра раскрытием до 3 см, от пластыря до угла насосной камеры. Общий приток по стволу 500 $\text{м}^3/\text{час}$.

02.02.2003г. водоприток по стволу в шахту, вычисленный по площади и скорости подъема уровня в горных выработках шахты составил 1000 $\text{м}^3/\text{час}$. Все рабочие выведены на поверхность.

03.02.2003г. водоприток составил 11000 $\text{м}^3/\text{час}$, через 4 часа – 30000 $\text{м}^3/\text{час}$. Через 6 часов началась засыпка ствола крупнокусовым песчаником размером от 0,5 до 1,2 метров. После засыпки сопряжения ствола с квершлагом №1 крупноблочным материалом, дальнейшая засыпка производилась перегоревшей породой из террикона.

После частичной откачки воды из действующих выработок шахты обследовано состояние сопряжения вентиляционного ствола №1 и квершлага №1.

Обследованием установлено:

- почва квершлага №1 заилена выносимым из ствола материалом засыпки на высоту 0,6-0,8м, общий объем 350 м³;

- непосредственно на сопряжении ствола с квершлагом откос высотой 3 м и протягивающийся по квершлагу на 7м. Откос сложен из деформированного материала (проводники, расстрелы, трубы) и обломками песчаника;

- водоприток из ствола 38 м³/час, вода прозрачная.

В этот же период ликвидации аварии на шахте «Западная» возникла такая же проблема с увеличением водопритока в главном стволе №2 шахты им. Ленина.

Главный ствол №2 шахты им. Ленина пройден в 50-х годах прошлого века до пласта i^3_n Степановской свиты в предохранительном целике по пласту K^1_2 под промплощадку шахты. Крепление ствола - железобетонные тубинги. Ствол не пересекал выработок околоствольного двора Несветаевской свиты (старой шахты), но пройден в непосредственной близости от них.

Несмотря на проведенную работу по созданию противодиффузионной завесы вокруг ствола, с увеличением высоты подъема уровня воды в затопляемых выработках, выростал и водоприток в ствол. Косвенно, по замерам уровня воды в контрольной скважине приток воды достиг 500-600 м³/час. Кроме водоотлива работы в шахте были прекращены.

Приняты были меры по увеличению размера противодиффузионной завесы, позже закачивались в скважины тряпки, смола акведур-С. После засыпки в скважину щебня приток воды в ствол был остановлен.

До выяснения причин прекращения водопритока в ствол и разработки мероприятий по обеспечении безопасности работы в шахте не возобновлялись. Позже, после второй аварии на шахте «Западная», было принято решение о нецелесообразности возобновления работ на шахте им. Ленина.

Главный ствол №2 шахты «Западная» пройден в 1958-1960 г.г., закреплён железобетонными тубингами, затубинговое пространство заполнено бетоном. Ствол пройден с действующей промплощадки вблизи горных выработок околоствольного ствола горизонта Несветаевского пласта K^1_2 . Порожняковая ветвь проходит в 15,4 метра от главного ствола №2. Выработка закреплена монолитным бетоном, размер 2,43х2,48м. Из кровли порожняковой ветви в период проходки главного ствола №2 пройдена по углю сбойка на этот ствол длиной 15,4 метра размером сечения 2,5х1,6м, в сбойке выложены три перемычки.

В связи с наличием обводненных песков на глубинах 36,5-49,0м проходка ствола до глубины 51,5м осуществлялась по предварительно за-

мороженым пескам, ствол на этом участке закреплен монолитным бетоном.

После выхода из строя Кошкинского водоотлива и началом затопления выработок Несветаевской свиты пластов, Несветаевской ГРЭ выполнены следующие работы:

- заполнены тампонажным раствором сбойка со стволом №2 и часть порожняковой ветви околоствольного двора;

- произведен тампонаж песчаника и песчаного сланца в кровле выработки.

Горные выработки Несветаевской свиты пластов были полностью затоплены, 2.01.2002г. вода вышла на поверхность по специально пробуренным скважинам. Затоплен бассейн с размерами 6x18км, объем воды в затопленном пространстве составил 28-30млн м³. Давление воды на главный ствол №2 составило 12атм.

Приток вода по стволу еще до затопления Несветаевских пластов составлял 45м³/час. После проведения тампонажных работ приток снизился до 7м³/час, но позже, в связи с повышением уровня затопления горных работ Несветаевкой свиты возростал и в мае 2002г достиг 70м³/час, далее в течении 9 месяцев водоприток в ствол стабилизировался на уровне 70-90м³/час.

При обследовании ствола 27.09.2003г. водоприток в ствол в интервале выше пласта К¹₂ составил 12м³/час, в интервале затампонированных выработок заметных водоприток в ствол не зафиксировано. Основная часть водопритока в ствол поступала в пределах междупластия Несветаевской и Степановской свит, начиная 10 метров ниже околоствольного двора пласта К¹₂. Не было признаков нарушения крепи ствола и увеличения водопритока при обследовании 22.10.2003г., проведенном в ходе комплексной проверки состояния ТБ на шахте «Западная».

23.10.2003г. произошел внезапный прорыв воды в главный ствол №2. Прорыв воды был такой силы, что в шахте опрокинулось направление воздушной струи.

По замерам уровня затопления выработок, производимых отделением ВГСЧ со стороны воздухоподающего ствола, приток воды составил 20000-30000 м³/час. Возможным каналом прорыва могла быть полость, возникшая в тампонажном заполнителе сбойки или в породной толще над сбойкой.

По образцу предыдущей аварии начали засыпку ствола крупноблочным песчаником объемом 0,7-1,1м³, но его уносило потоком воды в околоствольный двор. После сброса пакета длинных труб диаметром 0,5м, вынос крупноблочного песчаника был остановлен. Засыпкой из крупных блоков была разрушена армировка и бетонная крепь на горизонте обводненных песков, началась просадка грунта шейки ствола. Засыпка была прекращена. На шестые сутки над стволом образовалась воронка диаметром 50 метров и глубиной 30-35м. Металлический копер погрузился в воронку.

Возможности полной ликвидации прорыва воды в ствол путем полной засыпки ствола не стало. Ввиду того, что и на шахте им. Ленина состояние вертикальных стволов вызывало большое сомнение в безопасной их эксплуатации, а также, учитывая, что междушахтный барьерный целик имеет ряд мелкоамплитудных геологических нарушений, было принято решение о приостановке работ и на этой шахте.

Шахта им. газеты «Комсомольская правда», имеющая гидравлическую связь с шахтой «Западная», оказалась не готовой к принятию значительного водопритока, поэтому и эта шахта оказалась в положении ликвидируемой.

После полного затопления шахт им. Ленина, «Западная», им. газеты «Комсомольская правда» и ранее ликвидированных шахт №43 «Степановская» и «Юбилейная» шахтные воды будут поступать в действующую на тот период шахту «Аютинская-бис» по породам междупластия на совмещенных участках выемки пластов и крупного геологического нарушения. В настоящее время шахта «Аютинская-бис» очередными инвесторами брошена без выполнения необходимых работ по ликвидации и затоплена.

Создание водоупорных перемычек методом тампонажных завес.

Помимо вышеуказанной угрозы увеличения водопритока на западном крыле действующей на то время шахты «Аютинская-бис», ожидался дополнительный водоприток с востока с ликвидируемой и затапливаемой шахты «Наклонная» соединенных штреком № 14. Штрек №14 погашен и его состояние было неизвестным.

Для предотвращения перетока воды с шахты «Наклонная», согласно проекта, с поверхности была пробурена скважина, по которой в штрек №14 закачали тампонажный раствор, создав таким образом водоупорную перемычку. Был произведен также тампонаж пород кровли и почвы штрека №14. Оставалось ждать результата.

На шахте им. газеты «Комсомольская правда» такая же водоупорная перемычка была создана в капитальном квершлага. Квершлаг предназначался для вскрытия новой свиты пластов, проектная его длина 11км. С началом «реструктуризации» проходка квершлага была остановлена, пройдено всего 4км и для проветривания с поверхности пробурены две скважины диаметром 1 метр.

Квершлаг был пройден под Соколовским водохранилищем и водоприток в шахту составил 90-100м³/час. Для изоляции водопритока в квершлага, по аналогии со штреком №14 шахты «Наклонная», была создана водоупорная перемычка.

Доступ к перемычке со стороны шахты был. После затвердения раствора произведена оценка его качества. Качество было удовлетворительным, вода через перемычку не поступала в водоотлив шахты.

Квершлаг и скважина были полностью затоплены, со стороны шахты наблюдения за перемычкой не проводились в связи с ее ликвидацией.

Позже было отмечено отсутствие воды в скважинах. В связи с этим Управлением Ростовского округа предложено пересмотреть методику создания тампонажной перемычки в штреке №14 шахты «Наклонная».

На расчетном расстоянии пробурены в штрек две скважины, по которым засыпался щебень. Получились ограждения, предупреждающие расползание по штреку тампонажного раствора, закачиваемого по скважине, пробуренной по середине между щебеночными ограждениями. После полного заполнения полости произведен тампонаж пород почвы и кровли штрека.

Результаты проведенной работы неизвестны, шахта «Аютинская-бис» была ликвидирована до подхода воды к перемычкам.

Ликвидация вертикальных и наклонных стволов и шурфов.

С самого начала работ по ликвидации шахт возникла проблема ликвидации выработок, имеющих выход на земную поверхность.

Действующей на тот период «Инструкции о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с пользованием недрами», утвержденной Госгортехнадзором СССР 11.07.85 №28 предписывалось устройство в вертикальных стволах железобетонных перекрытий на уровне коренных пород и на поверхности и засыпкой пространства между ними.

Такой метод ликвидации вертикальных стволов был крайне опасным по исполнению и технически не всегда возможным по причине большой мощности насосов, иногда 80 метров. К тому же получалась опасная зона на будущее, ничего нет вечного, перекрытия стволов могли разрушиться.

Управлением Ростовского округа предложено вертикальные стволы ликвидировать полной их засыпкой перегоревшей породой, с возведением перемычек на сопряжении ствола с выработками околоствольного двора и железобетонным перекрытием устья ствола. В перекрытии устраивать люк для досыпки породой после усадки.

При ликвидации наклонных стволов «Инструкцией...» предлагалось устройство перемычек из кирпича и бетонита.

Такие перемычки легко разбирались браконьерами. В условиях отсутствия угля браконьеры проникали в шахту для его добычи или извлечения металла. Имели место случаи гибели людей в шахте от недостатка воздуха.

Управлением Ростовского округа предложено устройство бетонных перемычек. Предложения округа были приняты к производству, инструкция по ликвидации шахт была переработана, все вертикальные стволы, технические скважины и шурфы ликвидированы полной засыпкой.

Другие негативные последствия ликвидации шахт.

Ликвидация большого числа нерентабельных шахт в верхних эшелонах власти поначалу считалась малозатратным предприятием. Засыпать стволы и рекультивировать нарушенные земли, вот и все дела. На самом деле возникло множество проблем, связанных с обеспечением безопасности на действующих шахтах. В конечном итоге по причинам, изложенным выше, ликвидированы почти все шахты, в том числе и весьма перспективные. В действующих остались только три шахты, не имеющие общих границ с ликвидируемыми.

В результате аварии на Кошкинском водоотливе произошло затопление выработанного пространства Несветаевской свиты пластов. По специально пробуренным скважинам шахтная вода вышла на поверхность в реку Аюта. На несколько километров речка стала бурой от большого содержания железа в шахтной воде. Пришлось строить очистные сооружения, где осуществляется окисление железа.

Очистные сооружения построены также на шахтах «Южная», «Глубокая» в г. Шахты и шахте «Восточная» в пос. Шолоховский. Но на многих шахтах вода вышла на поверхность без очистки, загрязняя природу.

Имеют место заболачивание земель, в колодцах вода стала непригодной для хозяйственных нужд.

Затопление горных выработок вызвало выход на поверхность «мертвого воздуха» и метана. Определены опасные и угрожаемые зоны по этому фактору, ведется постоянный мониторинг, в необходимых случаях устанавливаются вытяжные устройства для проветривания подвальных помещений жилых домов.

Для предотвращения подтопления жилых домов работает водоотлив погружных насосов в стволе шахты «Глубокая».

Выводы:

1. Решение о ликвидации одновременно большого количества шахт следует считать ошибочным. Шахты должны выбывать естественным путем, т.е. после отработки всех запасов угля.

Вложив огромные средства и 10-15 лет на строительство шахты и, ликвидировав ее не отработав всех запасов угля, всегда убыточное мероприятие.

2. Ликвидация шахт оказалась весьма дорогостоящим, долговременным и опасным делом вопреки представлениям органов, планирующих эту операцию. Об этом говорят и первые проекты ликвидации шахт, в которых не предусматривались меры по обеспечению безопасности действующих шахт, населения и охраны природы. Позиция Управления Ростовского

округа изменила упрощенное отношение к вопросам безопасности при ликвидации шахт.

3. Самый главный негативный итог ликвидации шахт Восточного Донбасса, который нельзя подсчитать экономически, – уничтожение шахтерской касты. Более 100 тысяч человек золотого фонда шахтеров оказались без работы. 200 лет создавалось на Дону шахтерское племя. Из поколения в поколение, от отца к сыну, от старшего к младшему передавался опыт работы в нелегких геологических условиях, связанных с отработкой маломощных пластов. Теперь этих кадров нет. Потерялась преемственность, потерялась связь поколений.

Природа одарила степной край значительными запасами самого лучшего угля – антрацита, есть и коксующиеся угли. Можно построить новые шахты, но очень трудно заново создавать умелые шахтерские кадры. В будущем ошибка с преждевременной и быстрой ликвидацией шахт Донбасса обернется большой кадровой проблемой - огромными финансовыми затратами и большими потерями человеческих жизней.

4. Опыт ликвидации большого количества шахт показал необходимость разработки нормативного документа, регламентирующего условия отработки пластов угля под затопленными выработками с миллионными м³ объемами воды.

Необходимо разработать методику расчета количества перетока воды в действующие выработки по вмещающим породам из затопленных шахт.

5. При затоплении выработанного пространства шахт возможно образование в полостях воздушных пузырей, которые выходят на поверхность через стволы при увеличении давления воды. Происходит уплотнение обрушенных пород, насыщение пород водой, что уменьшает их прочность и устойчивость. Происходят обрушения зависших массивов пород.

Перечисленные факторы могут вызвать резкий подъем воды, поэтому размещение водоотливного оборудования непосредственно у воды в горных выработках нецелесообразно и опасно, возможны резкие подъемы уровня воды, несчастные случаи с персоналом и выход из строя оборудования.

Затопление большого массива горных выработок вызовет деформации земной поверхности как в сторону ее оседания, так и подъема, поэтому необходимы наблюдения на специально построенных наблюдательных станциях на участках со сложными горно-геологическими условиями и участках с прогнозируемыми пустотами.

6. Гидроизоляция вертикальных стволов путем устройства водопорных перемычек посредством тампонажных завес оказалась неэффективным и опасным мероприятием. Притоки воды по стволам достигали от 100 до 500 м³/час, происходили разрушения крепи ствола и внезапный прорыв. Негативные последствия могли происходить по многим причинам, в числе которых отсутствие разработанной технологии сооружения тампонажной завесы, наличие в выработках обломков крепи различных мате-

риалов, наличие на почве любой выработки породно-угольного штыба мощностью 10-30см, деградация глиноцементной закладки от повышения давления и агрессивности шахтных вод и др.

Для применения данного метода изоляции горных выработок необходимо проведение научных и практических изысканий, и на их основе разработка нормативного документа.

Примечание:

В г.Новошахтинске со 100-тысячным населением, где теперь нет никакой работы, предлагается поставить памятник.

На обломке металлического шахтного копра со шкивами установить фигуры главного младореформатора и разработчиков плана «реструктуризации» угольной промышленности.

Н.И.Скоробогатский.

Площадь участка – 12300 кв.м. .

На участке строительства предусмотрено строительство следующих зданий и сооружений:

1.АБК.

Двухэтажное здание с подвалом. Размеры в плане 22,0х8,5 м. Фундаменты - ленточные, монолитные железобетонные. Стены кирпичные. Перекрытия – сборные железобетонные панели.

2. Котельная.

Здание одноэтажное с размерами в плане 16,0х8,0 м. Фундаменты – ленточные, монолитные железобетонные. Стены кирпичные. Перекрытия – сборные железобетонные панели.

3. Дымовая труба.

Высота трубы - 15,0 м, $\varnothing=400$ мм, с растяжками в один ярус. Фундамент - монолитный железобетонный, отдельностоящий.

4. Установка БДУ-2 (резервуары для разделения функций нефти).

Габариты установки – 12,0х6,0. Установка блочная, полной заводской готовности. Фундаменты – один ряд бетонных блоков.

5. Печь АНУ – 1,25.

Габариты установки – 12,0х6,0 м. Установка блочная, полной заводской готовности. Фундаменты – один ряд бетонных блоков.

6. Электрощитовая с навесом для насосной группы.

Здание одноэтажное. Размеры в плане 4,04х4,0 м, Навес – 4,0х4,0м. Фундаменты – ленточные, монолитные железобетонные. Стены кирпичные. Перекрытия – сборные железобетонные панели.

7. Резервуары для нефти.

5 надземных резервуаров по 50 м. куб. Резервуары стальные горизонтальные, цилиндрические. Фундаменты - сборные бетонные блоки.

8. Резервуары для готовой продукции .

4. наземных резервуаров по 50 м. куб. Резервуары горизонтальные, цилиндрические. Фундаменты – сборные бетонные блоки.

9. Резервуары аварийного слива топлива.

Подземный резервуар – 10 м.куб, горизонтальный, цилиндрический.

10. Очистные сооружения.

Габариты очистных сооружений – 20,0х2,5м. Сооружения подземные, монолитные, железобетонные.

11. Выгреб.

Выгреб 25 м. куб с размерами в плане 5,25x3,25 м, подземный, монолитный, железобетонный.

12. Противопожарный пруд (2x350 м. куб.).

Пруды выполняются в естественном грунте. Габариты пруда 10,0x12,5м, глубина 2,5 м.

13. Водозаборные колодцы.

2 колодца 1,5 м, выполняются из сборных железобетонных колец.

14. Насосная водопроводная.

Сооружение подземное, с размерами в плане 8,0x6,0 м. Фундаменты – монолитные, железобетонные, ленточные. Стены – сборные бетонные блоки. Перекрытия – монолитные железобетонные.

15. Установка слива-налива(железнодорожная).

Сооружение каркасное, металлическое, с размерами в плане 2,0x2,0 м. Фундаменты – монолитные железобетонные, столбчатые.

16. Аварийный резервуар.

Резервуар 50 м.куб, подземный, стальной, цилиндрический, горизонтальный.

17. Резервуар для ливневых стоков.

Резервуар 10 м.куб, подземный, стальной, цилиндрический, горизонтальный.

18. Нефтепровод длиной 200,0 м, подземный на стальных опорах.

Под участком строительства залегают угольные пласты:

1. К - =0,7м Н=258-335м –отработан в 1955=59 г.г.;
2. К - =0,66м Н=315-360м – отработан в 1959-60 г.г.;
3. К - =1,01м Н= 345-390м – отработан в 2950-52..г.г.;
4. К - =0,65м Н=820=865м – отработка возможна через 30-40 лет;
5. К - =1,25м Н=965-1005м – отработка возможна через 30-40 лет.
6. - =0,69м Н=1190-1230м – отработка возможна через 30-40 лет;
7. - = 0,88м Н=1225-1260м. –отработка возможна через 30-40 лет.

Пласты К , К , К , К , .

Для определения деформаций земной поверхности приняты пласты К ,К , .

Расчет величин деформаций земной поверхности произведен в соответствии с разделами «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях», 1998г.

Согласно приведенным в ГГО расчетам территория классифицирована в соответствии с п. 2.4 СНиП 2.01.09-91 «Здания и сооружения на подрабатываемых и просадочных грунтах» и отнесена к !У группе территорий строительства с максимальными вероятными деформациями равными:

= 4,65мм/м; E = 2,87 мм/м; =18,89км; =2,47м.

В соответствии с определенными величинами расчетных деформаций земной поверхности равными:

=5,58мм/м; E = 3,44мм/м; = 13,49км; = 2,72м

ГГО предусматривает конструктивные мероприятия ослабляющие вредное влияние горных выработок:

1. Для АБК:

- устройство монолитных железобетонных фундаментов, цокольного и стеновых поясов;
- армирование кирпичной кладки;
- увеличенное опирание панелей перекрытия и перемычек;
- анкерение панелей перекрытия;
- устройство шва скольжения.

2.Для котельной:

- устройство монолитных железобетонных фундаментов, цокольного и стено

- вых поясов;
 - армирование кирпичной кладки;
 - увеличенное опирание панелей перекрытия и перемычек;
 - анкерение панелей перемычек;
 - устройство шва скольжения.
3. Электрощитовая с навесом для насосной группы:
- устройство монолитных железобетонных фундаментов, цокольного и стеновых поясов;
 - армирование кирпичной кладки;
 - увеличенное опирание панелей перекрытия и перемычек;
 - анкерение панелей перекрытия;
 - устройство шва скольжения.
4. Резервуар аварийного слива топлива:
- устройство обратной засыпки из песка.
5. Очистные сооружения:
- устройство шва скольжения;
 - все конструкции – монолитные железобетонные.
6. Выгреб (10 м.куб.).
- устройство шва скольжения;
 - стены, днища и перекрытие выгреба – монолитные железобетонные.
7. Насосная водопроводная.
- устройство шва скольжения;
 - устройство монолитных фундаментного и цокольного поясов;
 - устройство монолитного перекрытия.
8. Аварийный резервуар.
- устройство обратной засыпки из песка.
9. Резервуар для ливневых стоков.
- устройство боратной засыпки из песка.

ВЫВОДЫ:

1. Горно – геологическое обоснование возможности строительства малогабаритной установки по переработке нефти в Октябрьском районе г. Шахты выполнено ОАО «Ростовгражданпроект» в полном объеме и соответствует требованиям Закона РФ «О недрах», «Положению о порядке выдачи разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых», утвержденного Госгортехнадзором России 19.06.95г. № 33.

2. Расчет величин вероятных и расчетных деформаций земной поверхности и классификация территории выполнены в соответствии с требованиями «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях», СНиПа.

3. Конструктивные меры защиты многогабаритной установки от вредного влияния горных работ соответствуют расчетным деформациям земной поверхности.

4. Данное ГГО может быть рекомендовано для получения разрешения на строительство малогабаритной установки по переработке нефти в Октябрьском районе г. Шахты

Эксперты :

Л.В.Скоробогатская

В.С.Богаевский

Расчет величин деформаций земной поверхности произведен в соответствии с «Правилами охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях», 1998г.

Согласно приведенным в ГГО расчетам территория классифицирована в соответствии с п.2.4 СНИП 2.01.09-91 «Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах» и отнесена ко II и III группам территорий строительства с максимальными ожидаемыми деформациями земной поверхности под участком строительства равными:

$$=8,5\text{мм}; \quad E=6,5 \text{ мм}\backslash\text{м}; \quad =6,0\text{км}; \quad =1,02\text{м}.$$

В соответствии с определенными величинами расчетных деформаций земной поверхности равны:

$$= 10,2\text{мм}\backslash\text{м}; \quad E=7,8\text{мм}\backslash\text{м}; \quad =4,2\text{км}.$$

ГГО предусматривает конструктивные мероприятия ослабляющие вредное влияние горных выработок:

1. Для строительства газопровода приняты электросварные прямошовные трубы по ГОСТ 10704-91* из полуспокойной стали марки Ст3 2-й категории, группа поставки В по ГОСТ 10705-80, сварной шов которых должен быть равнопрочен основному металлу.
2. Сварку газопроводов произвести электродуговым способом со 100% контролем свариваемых стыков радиографическим методом по ГОСТ 7512-82.
3. Засыпка траншеи малозащемляющим грунтом (песком), при этом слой обсыпки под трубой должен быть не менее 200мм и не менее 300мм над трубой.
4. Установка контрольных трубок через каждые 50м, кроме того, контрольные трубки устанавливаются на углах поворотов, вместе врезки в существующий газопровод, в местах разветвления сети и над соединениями «полиэтилен-сталь».
5. На пересечении газопровода с другими подземными коммуникациями (канализация, водопровод, кабель связи) предусматриваются защитные устройства, исключаящие дренаж газа коммуникациями.
6. Применение стальной арматуры.

ВЫВОДЫ:

1. Горно-геологическое обоснование возможности строительства газопровода высокого и среднего давления для газоснабжения пос. Углегорский Тацинского района выполнено ООО «Ростовгипрошахт» в полном объеме и соответствует требованиям Закона РФ «О недрах», Положению о порядке выдачи разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых», утвержденного Госгортехнадзором России 19.06.95г. № 33.
2. Расчет величин вероятных и расчетных деформаций и классификация территории выполнены в соответствии с требованиями «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях», СНиПа.
3. Конструктивные меры защиты газопровода от вредного влияния горных работ соответствуют расчетным деформациям земной поверхности.
4. Данное ГГО может быть рекомендовано для получения разрешения на строительство газопровода высокого и среднего давления для газоснабжения пос. Углегорский Ростовской области.

Эксперты:

Л.В.Скоробогатская

В.С.Богаевский