

УДК 622.268.1:622.414

Л.А. Штанько¹, канд. техн. наук,
 А.В. Ремизов¹,
 А.Б. Ветушинский²

1 – Стахановский учебно-научный институт горных
 и образовательных технологий Украинской инженерно-
 педагогической академии, г. Стаханов, Украина,
 e-mail: remiz81@mail.ru

2 – Второй военизированный горноспасательный отряд,
 г. Стаханов, Украина

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОВЕТРИВАНИЯ ВЫЕМОЧНОГО УЧАСТКА

L.A. Shtanko¹, Cand. Sci. (Tech.),
 A.V. Remizov¹,
 A.B. Vetushinskiy²

1 – Stakhanov Educational and Research Institute of Mining
 and Educational Technologies of Ukrainian Engineering and
 Pedagogical Academy, Stakhanov, Ukraine,
 e-mail: remiz81@mail.ru

2 – Second Paramilitary Mine-Rescue Crew, Stakhanov,
 Ukraine

INFLUENCE OF MINE TUNNEL STATE ON STABILITY OF VENTILATION IN PRODUCTION AREAS

Проветривание выемочного участка является важной и необходимой составной частью при ведении очистных работ на глубине свыше 800 м. Целью данной работы является совершенствование схемы проветривания выемочного участка для обеспечения его достаточным количеством воздуха. Для решения вентиляционной задачи рассматривались два варианта схем проветривания. Наиболее надежным инструментом получения исходных данных для оценки эффективности проветривания выемочного участка послужили депрессионные и анемометрические съемки, обследование вентиляционных выработок. Выполнение депрессионной съемки по всей вентиляционной сети шахты явилось основой для определения аэродинамического сопротивления выработок и совершенствования схемы проветривания. В результате выполненных работ установлено, что при шахтном варианте проветривания выемочный участок обеспечивается воздухом на 58% (256 м³/мин). Предложены рекомендации по улучшению проветривания горных выработок с применением диагонального кроссинга. Совершенствование схемы проветривания с изменением направления исходящей струи через выработки ранее отработанной лавы позволяет обеспечить выемочный участок расчетным количеством воздуха на 100% (443 м³/мин).

Ключевые слова: шахта, глубина разработки, выемочный участок, проветривание, состояние выработок, депрессия, кроссинг

На шахте „Золотое“ ГП „Первомайскуголь“ пласт l_6 интенсивно отрабатывался до гор. 775 м и проблем в обеспечении выемочных участков расчетным количеством воздуха не возникало. Свежая струя воздуха поступала по вспомогательному стволу через основной откаточный горизонт к очистным и подготовительным забоям и отводилась через вентиляционный горизонт по главному стволу на поверхность. Протяженность выработок, предназначенных для отвода исходящей струи, была незначительная. Выемочные участки разрабатывались по столбовой системе и особое внимание на охрану подготовительных выработок не уделялось. Пластовые наклонные выработки охранялись целиками угля шириной 20–30 м.

Для проветривания выемочного участка требуется значительное количество воздуха. При подготовке 2-й северной лавы пласта l_6 горизонта 865 м возникла задача, как обеспечить достаточным проветриванием выемочный участок, если сеть вентиляционных выработок, предназначенных для отвода исходящей струи, находится в неудовлетворительном состоянии. Такое положение угрожает здоровью и жизни рабо-

чих, а также грозит возникновением аварийной ситуации при ведении подготовительных и очистных работ.

Цель данной работы заключается в совершенствовании схемы проветривания выемочного участка путем изменения направления исходящей струи воздуха с северного крыла на центральную часть шахтного поля.

Достигнув глубины 865 м посредством проведения грузо-людского и конвейерного уклонов пласта l_6 гор. 775–865 м 12,13, для обеспечения достаточным количеством воздуха подготавливаемый участок необходимо восстанавливать вентиляционные выработки в северном крыле шахтного поля, последовательно связанные со скиповым стволом (рис. 1).

Эти выработки расположены в зоне стационарного опорного давления, которое негативно влияет на их устойчивость. Величина горного давления, передаваемая через предохранительные целики на почву пласта, превышает предел прочности пород почвы, что приводит к их выдавливанию в выработку. В связи с этим работы по подготовке выемочного участка были направлены на восстановление имеющейся сети выработок в северном крыле шахтного поля.

Работы начались с подрывки почвы в северном вентиляционном ходке пласта l_6 гор. 775 – 687м 2, перекрепления северного штрека пласта k_8^B гор. 687м 3 и грузо-людского уклона 12. При ведении ремонтных работ в грузо-людском уклоне на расстоянии 50-

ти метров от его начала произошло обрушение пород кровли 14, что привело к остановке восстановительных работ. В связи с этим приняли решение в параллельном конвейерном уклоне 13 откачивать воду и подрывать почву.

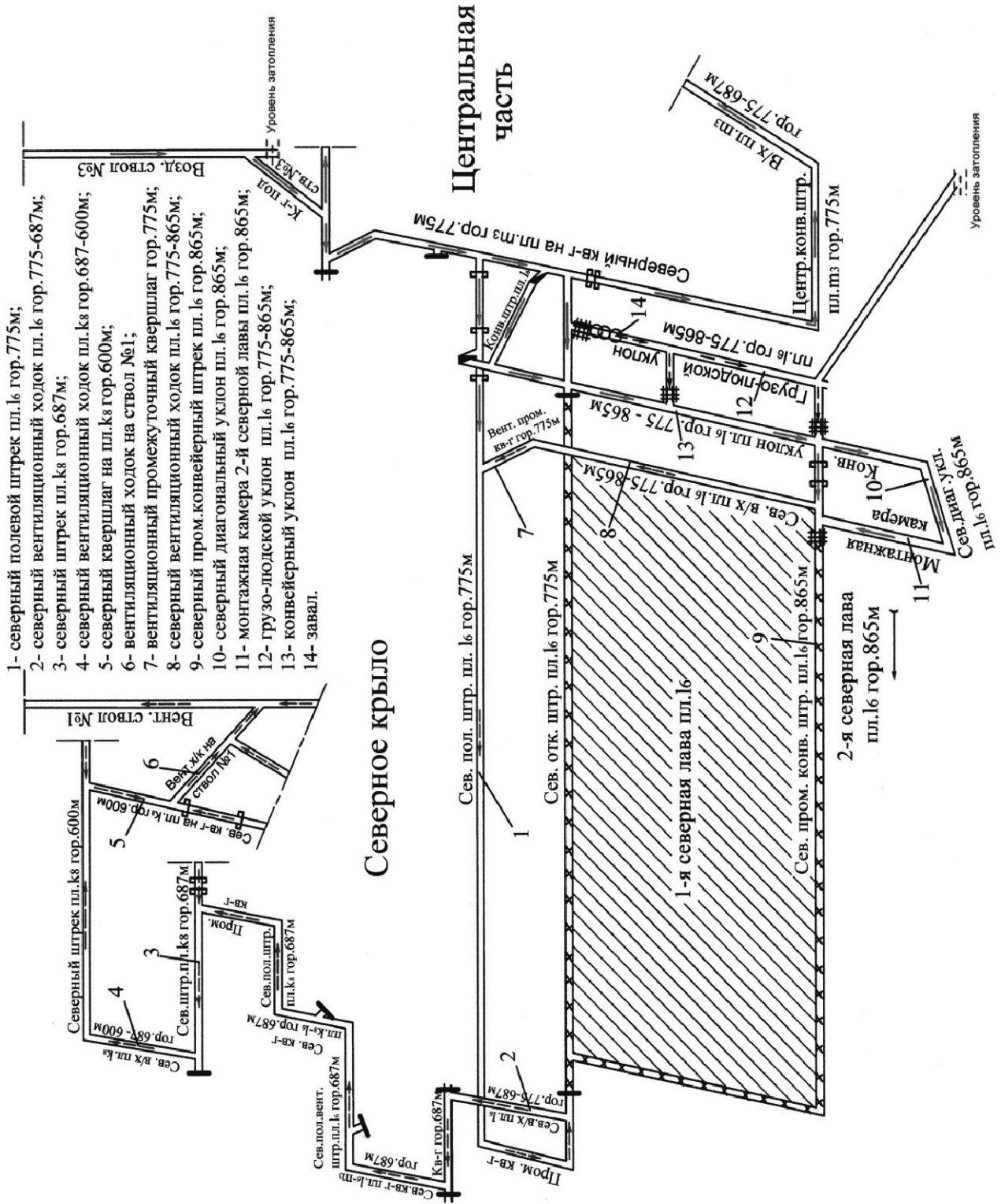


Рис. 1. Схема проветривания выемочного участка через выработки северного крыла шахтного поля

Поддержание производственной мощности шахты осуществлялось работой 1-й северной лавы пласта m_3 гор. 775 м в центральной части шахтного поля. Лава отработывалась по комбинированной системе, вентиляционный штрек гор. 687 м 19 погашался вслед за лавой, центральный конвейерный штрек гор. 775 м 17 был пройден с опережением очистного забоя на 120 м и вслед за ним перекреплялся. В лаве из-за частого обрушения неустойчивой кровли создавались длительные простои, что привело к ее остановке на демонтаж [1].

Отсутствие на шахте линии очистных забоев требовало увеличения темпов проведения подготовительных выработок: прохождения вентиляционного промежуточного квершлага гор. 775 м 7, северного вентиляционного ходка пласта l_6 гор. 775 - 865 м 8, северного диагонального уклона пласта l_6 гор. 865 м 10, монтажной камеры 11 и восстановления повторно используемого северного промежуточного конвейерного штрека гор. 865 м в качестве вентиляционного 9.

Восстановление конвейерного уклона 13 и проведение северного вентиляционного ходка 8 предусматривалось для проветривания за счет общешахтной депрессии подготовительных выработок на гор. 865 м. Их соединение не позволило обеспечить достаточным проветриванием тупиковые выработки. Причиной этому послужило неудовлетворительное состояние вентиляционной сети выработок (завалы в северном квершлага на пласт k_8 гор. 600 м 5 и вентиляционном ходке под главный ствол №1 6; фактическое сечение северного вентиляционного ходка 2 составило $1,5-2,0 \text{ м}^2$, северного вентиляционного ходка пласта k_8 гор. 687-600 м 4 – $3,0-4,0 \text{ м}^2$ и нерациональный подход к схеме проветривания подготовительного участка (рис. 1)).

Работы по восстановлению и проведению выработок проводились не систематически, что привело к повышению температуры воздуха до 38°C . Фактическое количество воздуха выемочного участка составило $Q_{\text{уч.ф}}=256 \text{ м}^3/\text{мин}$ (58%) при расчетном количестве $Q_{\text{уч.р}}=443 \text{ м}^3/\text{мин}$, потери депрессии составили 221,6 мм вод. ст.

Не обеспеченность выемочного участка надлежащим проветриванием может привести, кроме увеличения температуры воздуха, к образованию недопустимых концентраций метана, в частности на вентиляционном штреке 9, в котором предполагается проводить ремонтные работы вслед за подвиганием лавы. Чтобы создать благоприятные условия на глубине 865 м, необходимо на протяжении всего времени поддерживать значительное количество выработок, что приводит к значительным затратам на их ремонтно-восстановительные работы.

Для достижения поставленной цели необходимо было изначально рассмотреть возможные варианты и выбрать наиболее экономичный, который обеспечил бы рациональную подготовку выемочного участка и ввод лавы в эксплуатацию за короткий срок.

Результаты анализа проведенных исследований вентиляционной сети шахты показали, что при су-

ществующем положении отвод исходящей струи воздуха из участка возможен через выработки, обеспечивающие проветривание ранее отработываемой 1-й северной лавы пласта m_3 гор. 775 м. При этом выемочный участок будет обеспечиваться достаточным количеством воздуха на 100%, потери депрессии составят 141,5 мм вод.ст. Схема проветривания добычного участка с расположением вентиляционных сооружений (проемов для горноспасателей), влияющих на его устойчивость проветривания, представлена на рис. 2.

Для этого необходимо по породам кровли пласта l_6 от северного квершлага k_8^B - m_3 гор. 775 м 15 до северного вентиляционного ходка 8 пройти диагональный вентиляционный кроссинг 16 сечением в свету не менее $7,0 \text{ м}^2$, что позволит направить исходящую струю воздуха из северного крыла на центральную часть шахтного поля. В вентиляционном промежуточном квершлага 7 – установить глухие изолирующие перемычки. В соответствии с требованиями п. 2.2.3. ПБ [2], произвести подрывку и перекрепление в центральном конвейерном штреке 17 протяженностью 20 м с увеличением сечения в свету от 2 до 7 м^2 и в вентиляционном ходке пласта m_3 гор. 775-687 м 18 протяженностью 40 м от $1,5 \text{ м}^2$ до $4,5 \text{ м}^2$ в свету.

При подготовке выемочного участка с применением кроссинга, исходящая струя воздуха будет отводиться через устойчивые вентиляционные выработки центральной части шахтного поля, по которым в настоящее время проходит исходящая струя из основного горизонта 775 м до скипового ствола.

Таким образом, применение диагонального вентиляционного кроссинга 16 позволяет снизить затраты на проведение и восстановление подготовительных выработок и сократить время на ввод лавы в эксплуатацию.

Объем горных работ на подготовку выемочного участка уменьшается почти в 3 раза.

Выводы. Распределение потерь депрессии для схемы проветривания через северное крыло шахтного поля показывает, что в выработках с исходящей струей, при их длине, входящей в маршрут 2713 м, теряется 221,6 мм вод. ст., обеспеченность участка воздухом при этом составляет – 58%. Для схемы проветривания через выработки с исходящей струей центральной части, при длине входящей в маршрут 2821 м, будет теряться 141,5 мм вод. ст, что обеспечит выемочный участок воздухом на 100%. Изменение направления исходящей струи воздуха с северного крыла на центральную часть шахтного поля, даст возможность эффективно осуществлять доработку запасов пласта l_6 до технической границы без значительных затрат на поддержание вентиляционных выработок.

Для обеспечения качественного проветривания изначально подготавливаемых выемочных участков необходимо уделять внимание охране подготовительных выработок, их предназначению и сроку службы.

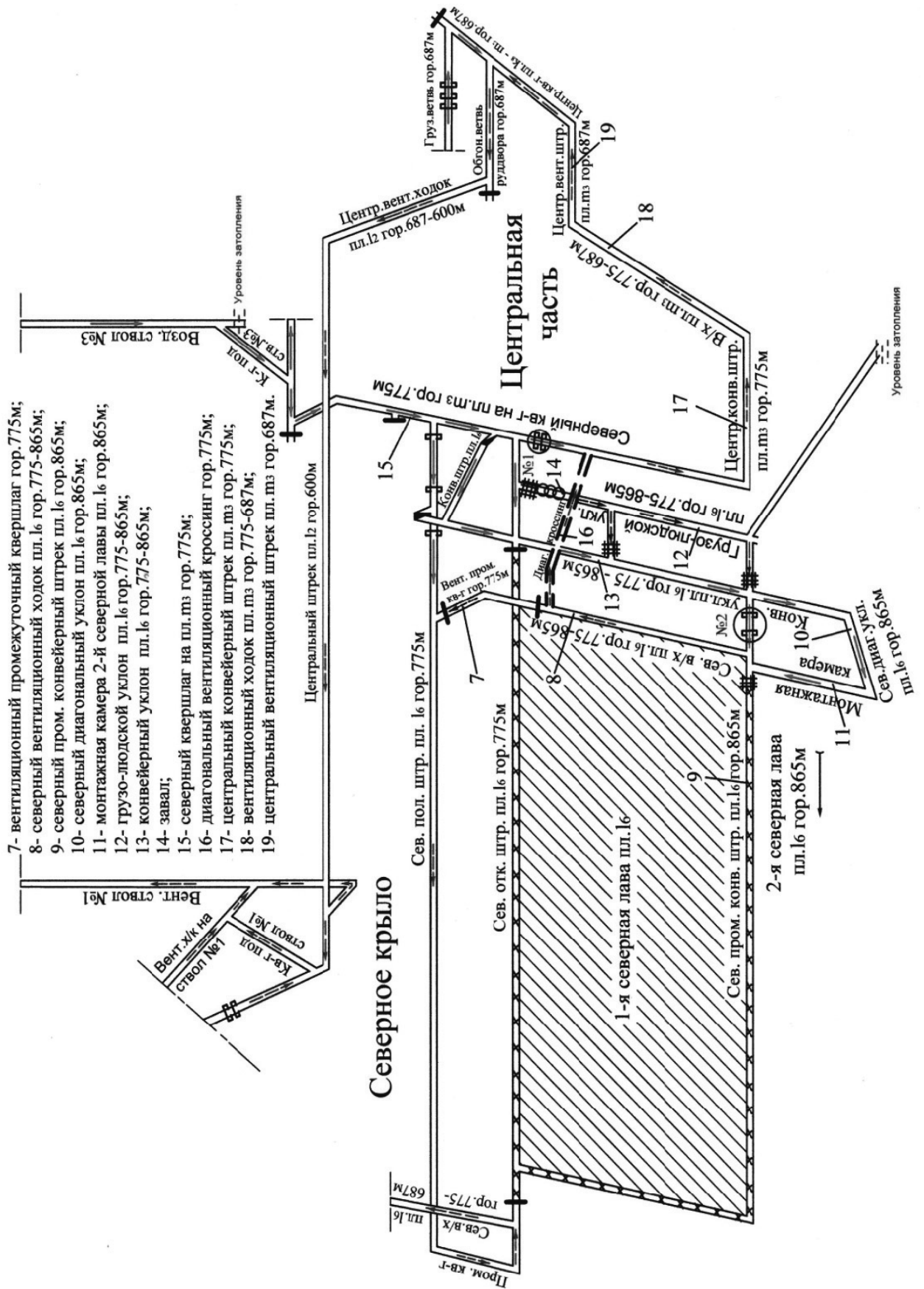


Рис. 2. Схема проветривания выемочного участка через выработки центральной части шахтного поля

Список літератури / References

1. Штанько Л.А. Исследование состояния конвейерного штрека при отработке пласта в сложных условиях / Штанько Л.А., Ремизов А.В. // Уголь Украины. – 2009. – №3.

Shtanko L.A. Investigation of conveyor drift during work in difficult conditions / Shtanko L.A., Remizov A.V. // Ugol Ukrainy. – 2009. – No.3.

2. Правила безпеки у вугільних шахтах. НПАОП 10.0-1.01-10. – К.: Основа, 2010. – 431 с.

Safety regulations in coal mines. NPAOP 10.0-1.01-10. – K.: Osnova, 2010. – 431 p.

3. Руководство по проектированию угольных шахт. Государственный нормативный акт об охране труда – К.: Основа, 1994. – 311 с.

Regulations on design of coal mines. State standard act on labour protection – K.: Osnova, 1994. – 311 p.

Провітрювання виїмкової дільниці є важливою і необхідною складовою частиною при веденні очисних робіт на глибині понад 800 м. Метою даної роботи є вдосконалення схеми провітрювання виїмкової дільниці для забезпечення її достатньою кількістю повітря. Для вирішення вентиляційної задачі розглядалися два варіанти схем провітрювання. Найбільш надійним інструментом отримання вихідних даних для оцінки ефективності провітрювання виїмкової дільниці послужили депресійні й анемометричні зйомки, обстеження вентиляційних виробок. Виконання депресійної зйомки по всій вентиляційній мережі шахти стало основою для визначення аеродинамічного опору виробок і вдосконалення схеми провітрювання. У результаті виконаних робіт встановлено, що при шахтному варіанті провітрювання виїмкова дільниця забезпечується повітрям на 58% (256 м³/хв). Запропоновано рекомендації щодо по-

ліпшення провітрювання гірничих виробок із застосуванням вентиляційного кросингу. Удосконалення схеми провітрювання зі зміною напрямку вихідного струменя через виробки раніше відпрацьованої лави дозволяє забезпечити виїмкову дільницю розрахунковою кількістю повітря на 100% (443 м³/хв).

Ключові слова: шахта, глибина розробки, виїмкова дільниця, провітрювання, стан виробок, депресія, кросинг

Excavation block aeration is an important and necessary constituent of safe mining at a depth over 800 m. The purpose of the research is to improve the ventilation scheme of the block to provide it with sufficient air flow. To solve the ventilation problem we considered two alternative airing schemes. The most reliable tool for obtaining of data for estimation of the effectiveness of the block is ventilation depression and anemometrical survey, examination of airways. Implementation of the depression survey throughout the mine ventilation network was the basis for determination of the aerodynamic resistance and improvement of the ventilation schemes. The research indicated that the air shaft ventilation mode provides air to the block at 58% (256 m³/minute). The authors suggest improving ventilation of mine workings by means of ventilating crossing. Improvement of the ventilation circuit by change of the direction of the outgoing airflow through the tunnels of previously excavated lava allows providing the block with required amount of air at 100% (443 m³/minute).

Keywords: mine, depth of development, block, ventilation, state of excavation, depression, crossing

Рекомендовано до публікації докт. техн. наук В.І. Голіньком. Дата надходження рукопису 19.05.11